Index 374040 PL ISSN 0137680Z
Pismo istnieje od 1924 roku

radioelektronik

AUDIO *hi - fi* VIDEO

re

6/98
cena 4,70 zł

KONKURS
WAKACYJNY
ReAV

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

CZERWIEC • ROCZNIK L (229) 6 '98

W numerze:

Drodzy Czytelnicy

Treść tego numeru dobieraliśmy według znanej zasady Alfreda Hitchcocka: "Najpierw powinno być trzęsienie ziemi, a potem napięcie musi rosnąć". W Polsce wprawdzie trzęsień nie ma, ale na pewno warto wiedzieć jak się mierzy wstrząsy. Dowiecie się o tym z artykułu o geofonach – czujnikach sejsmicznych.

Świat staje się coraz mądrzejszy. Jeśli chodzi o ludzi, to – delikatnie mówiąc – sprawa jest dyskusyjna. Na pewno jednak to stwierdzenie dotyczy urządzeń. Ostatnio "zmądrzały" akumulatory, gdyż wyposażono je w mikroprocesory. Ułatwiło to obsługę i poprawiło warunki eksploatacji. Pojawiły się też nowe, odkrywcze koncepcje w dziedzinie głośników. Wyobraźcie sobie duży, zupełnie płaski głośnik, który jednocześnie może być ekranem do wyświetlania obrazów np. z projektora. To płaski panel dźwiękowy – najnowsza rewelacja w akustyce. Warto przeczytać o tym, jak również o najnowszym wzmacniaczu Marantza.

Zamieszczamy sporo praktycznych ciekawostek. Dowiecie się na przykład, co zrobić, aby komputer przemówił (gadający edytor), a także jak oszczędzać energię elektryczną (monitor domowy), unowocześnić zapłon w samochodzie (to tylko dla posiadaczy starszych pojazdów) oraz jak zrobić aktywną antenę pokojową

Zbliża się lato – najlepszy sezon filmowania. Dlatego sporo miejsca poświęcamy kamerom wideo. Wszystkim, którzy planują zakup kamery, w dokonaniu wyboru pomoże artykuł przeglądowy na ten temat, uzupełniony drugim – o kasetach do kamer. Na pewno godne zainteresowania są też informacje o wykorzystaniu w kamerach przetworników ze sprzężeniem ładunkowym oraz opis najnowszej kamery Sony z noktowizorem.

Życzę miłej lektury i zachęcam do udziału w naszym kolejnym, już tradycyjnym, konkursie wakacyjnym.

Redaktor Naczelny

M Nadachowski

Pismo FSNT i SEP



Wydawca: RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
UWAGA: NOWY ADRES
ul. Filtrowa 77, lok. 51 (wejście od ul. Rapackiego), 02-032 Warszawa,
tel. 0-601-62-18-24, tel./fax (022)659-78-46
e-mail: radelek@pol.pl http://www.pol.pl./radioelektronik



Druk: :
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,70 zł

Na okładce: Reklama firmy Panasonic

JUŻ NIEDŁUGO CeBIT HOME '98

Targi CeBIT HOME, swoją premierową edycją w 1996 roku, weszły przebojem na listę międzynarodowych imprez handlowych, prezentujących najnowsze osiągnięcia w technice multimedialnej i elektronicznym sprzęcie powszechnego użytku. Tegoroczne targi CeBIT HOME odbędą się w Hanowerze w dniach od 26 do 30 sierpnia. Przez pięć dni goście odwiedzający targi będą mieli okazję obejrzenia elektronicznego sprzętu powszechnego użytku najnowszej generacji, pracującego z wykorzystaniem ostatnich osiągnięć techniki cyfrowej, przeznaczonego do użytku osobistego w domach, jak również do użytku profesjonalnego w małych firmach (SoHo, czyli Small Office - Home Office).Do udziału w tegorocznej, drugiej kolejnej edycji targów CeBIT HOME zgłosiło się już ponad 700 wystawców. Ekspozycja zajmie siedem hal wystawowych, a na jej program złożą się następujące działy: ❑ elektronika rozrywkowa i media, ❑ sprzęt, ❑ oprogramowanie i usługi dla telekomunikacji, ❑ usługi Online i Internet, ❑ automatyzacja technicznego wyposażenia budynków, ❑ sieci, ❑ osprzęt do komputerów osobistych, ❑ oprogramowanie, ❑ gry komputerowe. Wszelkie informacje dotyczące imprezy, takie m.in. jak program, wykaz i tematy imprez towarzyszących aktualizowane na bieżąco, są dostępne na stronie internetowej pod adresem: http://www.cebithome.de. *(cr)*

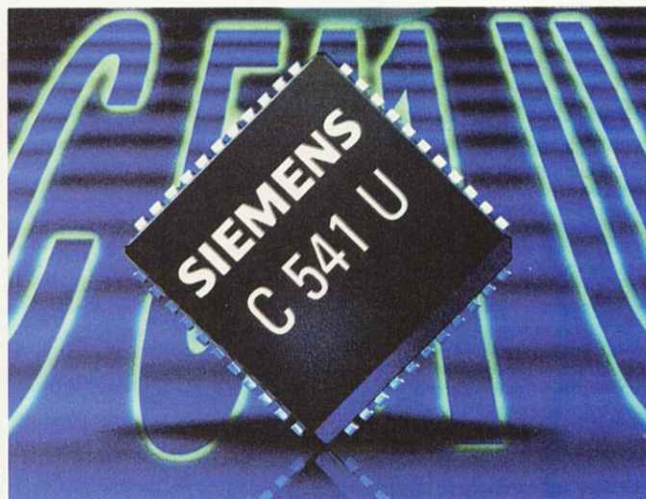


"MĄDRE" AKUMULATORY

Akumulatory z wbudowanym mikroprocesorem, nazwane *Smart batteries*, po raz pierwszy pokazane na *Electronica 96* w Monachium, ciągle są jeszcze mało popularne nawet w zastosowaniach, do których były przeznaczone, czyli w przenośnych komputerach i radiotelefonach. Szansa na wyposażanie nimi sprzętu rośnie jednak w miarę uzgadniania standardów przemysłowych. Co dało wprowadzenie mikroprocesora do akumulatora? W każdej chwili dostępna jest informacja o jego aktualnym stanie, pozostałym czasie eksploatacji i pojemności, dotychczasowej liczbie cykli ładowanie/rozładowanie oraz liczbie godzin "życia", które mu pozostały. Wbudowany układ scalony steruje i optymalizuje również "gospodarkę energetyczną" akumulatora. Dostarcza danych o stanie akumulatora, na podstawie których mogą być automatycznie wyłączone niektóre funkcje zasilanego urządzenia lub ograniczone ich parametry, np. wyłączone podświetlenie displeja i zmniejszenie mocy nadawania. W ten sposób użytkownik uzyskuje dłuższy czas pracy z jednego naładowania. Wymiana danych z ładowarką umożliwia stosowanie różnych rodzajów akumulatorów – NiCd, NiMH czy Li-ion bez zwracania uwagi na warunki ładowania. Odpowiednia ładowarka rozpoznaje rodzaj i typ włożonego akumulatora oraz określa ilość załadowanej energii i sposób ładowania zapewniający maksimum żywotności przy możliwie najkrótszym czasie ładowania. Można też uzyskać ogólniejsze dane: o producencie, typie akumulatora i jego systemie chemicznym, oraz ekstremalne dane eksploatacyjne (temperatura, prąd obciążenia) jakie podczas dotychczasowej eksploatacji wystąpiły. Nie mogą to być oczywiście akumulatory tanie, dlatego pierwsze wersje były oferowane wyłącznie do komputerów przenośnych (fot.), też nie najtańszych. *(lk)*

MIKROSTEROWNIK DLA TELEKOMUNIKACJI INFORMATYKI i ELEKTRONIKI ROZRYWKOWEJ

Siemens opracował nowy 8-bitowy sterownik do urządzeń telekomunikacyjnych, peryferii komputerowych i elektroniki rozrywkowej, redukujący liczbę elementów zewnętrznych w układach sterowania. Sterownik został wyposażony w zintegrowaną szynę transmisji szeregowej USB (*Universal Serial Bus*) oraz, zależnie od wersji, różnej pojemności pamięci ROM wraz z funkcjami peryferyjnymi, kontrolnym licznikiem zegarowym (*watchdog*) i interfejsem szeregowym. Pierwsze z tej serii to sterowniki C540U z ROM 4K i C541U z ROM 8K (fot.). Przepływność szyny w trybie małej szybkości (stosowanej np. w sterownikach gier, myszach i klawiaturach) wynosi 1,5 Mbit/s, w trybie pełnej szybkości (transmisja mowy i wideo) – 12 Mbit/s. Protokół szyny umożliwia stosowanie czterech trybów pracy, każdy do innych zastosowań, od przesyłania informacji w formie deskryptorów do sterowania rejestrów różnych urządzeń (tryb *Control*) i sterowania prostych urządzeń peryferyjnych w trybie *Interrupt* po sterowanie drukarek i skanerów w trybie *Bulk* i transmisję mowy w trybie *Isochronous*. Dołączenie dodatkowych urządzeń do pracującego systemu nie wymaga instalowania dodatkowych sterowników, jest to więc klasyczny system *Plug and play* (wstaw i używaj), bez kłopotliwych dla użytkownika procedur instalacyjnych. Seryjna produkcja C540U i C541U rozpoczęła się w styczniu '98. Jest to tani sterownik, do 3,50 USD przy zakupie hurtowym. *(lk)*



MINIANTENY GPS

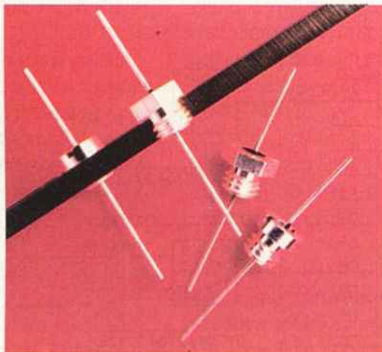


Firma Hirschmann, znana dotychczas głównie z anten do odbioru telewizji satelitarnej, od ubiegłego roku oferuje serię bardzo małych anten GPS (*globalny system nawigacyjny*), przeznaczonych do systemów nawigacyjnych o różnym stopniu rozbudowania. Najprostsza antena to GPS 1M o wymiarach ok. 40x40x15 mm (fot.), przeznaczona do dowolnego typu odbiornika GPS w ruchomych systemach nawigacyjnych. Jest łatwa do zainstalowania dzięki mocowaniu na magnes (ma też możliwość mocowania na śrubę). Antena GPS 900S, będąca kombinacją anteny GPS i miniaturowego nadajnika GSM – odkręcanego jeśli nie jest potrzebny, jest do umiejscowienia na dachu ciężarówki lub innego pojazdu. Podstawa anteny zawiera odbiornik i wzmacniacz. Jest też wersja montowana magnetycznie. W tym roku powinna być dostępna jej jeszcze bardziej rozbudowana wersja – trójfunkcyjna (GPS 917V Flex) z zainstalowanym w podstawie wzmacniaczem i filtrem GSM oraz wzmacniaczem AM/FM, wszystko w wysokim stopniu zminiaturyzowane. *(lk)*

ELEKTRONICZNY ZAPŁONNIK DO ŚWIETLÓWEK

Migająca świetlówka (bo albo lampa uszkodzona, albo zapłonnik zły, jedno i drugie równie częste) jest denerwujące, zwłaszcza kiedy jest wysoko umieszczona i trudno się do niej dostać, żeby coś wymienić. Opracowany przez Philipsa elektroniczny zapłonnik do świetlówek TL (prostych) zapewnia nie tylko optymalne warunki zaświecania, ale i zapobiega próbom zaświecenia uszkodzonej lampy. Podstawowym elementem zapłonnika jest specjalizowany układ scalony UBA 2000T. Zapłonnik jest w pełni zamienny mechanicznie z typowym zapłonnikiem jarzeniowym. Po włączeniu, układ w zapłonniku zlicza okresy przebiegu napięcia sieci i przez określony w ten sposób czas – 1,52 s (sieć 50 Hz) lub 1,27 s (sieć 60 Hz) – podgrzewa skrętki świetlówki, otwierając zewnętrzny tyrystor lub MOSFET, przez który płynie prąd skrętek. Po tak precyzyjnie określonym podgrzaniu następuje wyłączenie prądu i generacja impulsu zaświecającego. Rozwiązanie jest podobne do oferowanego przez Thomsona ("ReAV" 10/1997), różni się jednak znacznie wydłużonym czasem podgrzewania skrętek i umieszczeniem elementu wykonawczego poza zapłonnikiem. *(lk)*

PRZECIWZAKŁÓCENIOWE FILTRY PRZEPUSTOWE



Firma Syfer (Norwich, Wlk. Brytania), producent różnego typu filtrów przeciwzakłóceniowych, oferuje ultrapłaski filtr przepustowy – wygodny zwłaszcza w sytuacjach kiedy jest niewiele miejsca zarówno nad, jak i pod płytą ekranującą. Filtr umieszczony w płycie czołowej grubości 3 mm wystaje nad nią tylko 2 mm, a pod nią tylko 0,6 mm (fot.). Firma oferuje dwie wersje konstrukcyjne filtru: z łbem sześciokątnym i okrągłym, ten ostatni do miejsc, gdzie trudno zmieścić inny. Są to filtry pojemnościowe, o 23 wartościach w zakresie 10÷47 pF. Napięcie (stałe) pracy 500 V, zakres temperatur –55÷125°C. *(lk)*

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

- **Tranzystorowe i rezystancyjne czujniki temperatury**
- **Sonda do pomiaru napięć zmiennych**
- **Przegląd radioodtwarzaczy samochodowych**
- **Nowości DVD**
- **Amplifon WL36 – wzmacniacz lampowy**
- **Regulator i stabilizator prędkości obrotowej silnika**

Programator/kopiarka do pamięci EPROM

Opisany programator typowych pamięci EPROM jest przeznaczony do wpisywania do pamięci stałej ostatecznej wersji programu lub do programowania wielu pamięci tym samym programem (małe serie produktów). Założono, że programujący posiada symulator pamięci.

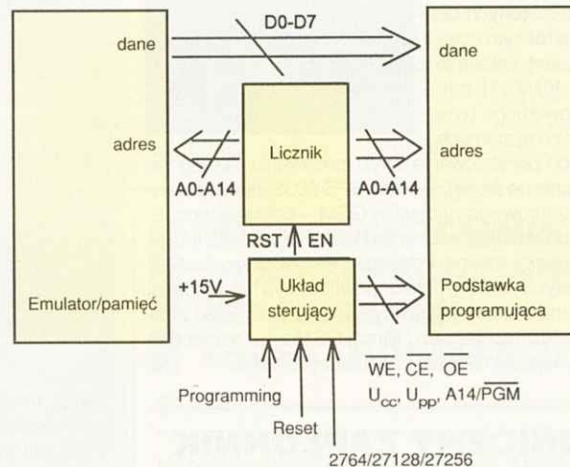
Programatorem można programować pamięci typu 2764, 27128 oraz 27256 (układy o mniejszej pojemności nie są już spotykane w handlu, natomiast pamięci o większej pojemności nie są z reguły wykorzystywane w prostszych układach mikroprocesorowych). Urządzenie ma dwie podstawki. Jedna z nich służy do programowania pamięci (podstawka programująca), druga zaś do umieszczenia uprzednio zaprogramowanej pamięci (wzorca), której zawartość chcemy przepisać (skopiować), lub emulatora pamięci, do którego uprzednio załadowano program. Programator działa jak automat sekwencyjny – równolegle "przemiata" adresy obydwu pamięci (lub pamięci i emulatora), odczytując zawartości kolejnych komórek i przepisując je. Programowanie polega zatem na kopiowaniu całej zawartości pamięci-wzorca. Układ sterujący zapewnia wybór odpowiedniego typu pamięci (2764/27128/27256) i generuje odpowiednie sygnały sterujące (odczyt/zapis). Zapewnia on także dostarczanie podczas programowania odpowiednich poziomów napięć programujących (U_{pp} i U_{cc}). Schemat blokowy programatora przedstawiono na rys. 1.

Zasada działania

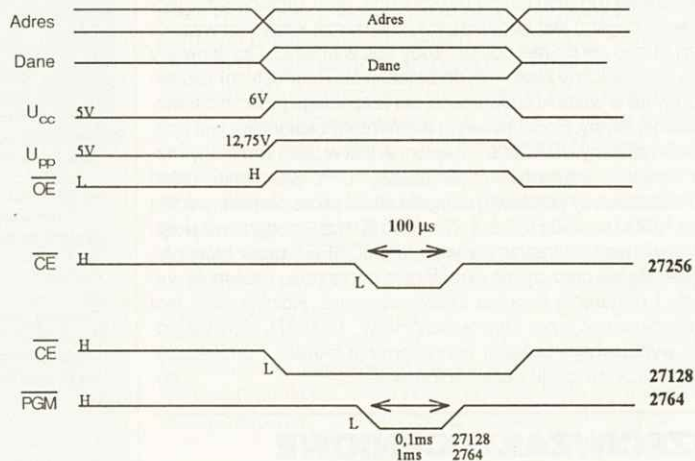
Układ sterujący

Przyjrzyjmy się przebiegom sygnałów podczas programowania pamięci EPROM, przedstawionych (zbiorczo) dla trzech typów pamięci (2764/27128/27256) na rys. 2. Jak widać, niektóre z sygnałów mają identyczny przebieg, są to napięcia U_{pp} i U_{cc} i sygnał $\overline{OE}$. Różnice dotyczą tylko przebiegów $\overline{CE}$, $\overline{PGM}$ oraz długości impulsu programującego (dla pamięci 27256 i 27128 jest to 100 μs (0,1 ms), natomiast dla 2764 – 1 ms).

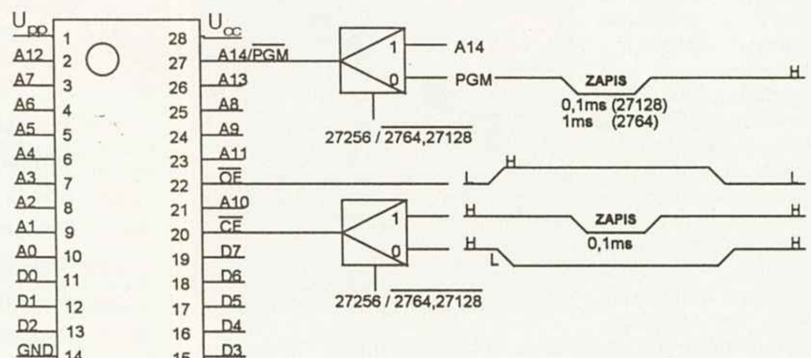
Z uwagi na różnice wyprowadzeń zewnętrznych, oprócz zmiany długości impulsu programującego należy także odpowiednio wyste-



Rys. 1. Schemat blokowy programatora



Rys. 2. Przebiegi w trakcie zapisywania pamięci EPROM



Rys. 3. Ogólny schemat sterowania pamięcią



Rys. 4. Schemat bloku nr 1 programatora

rować wyprowadzenia pamięci. Przełączania dokonano za pomocą multiplekserów. Ogólny schemat sterowania pamięcią przedstawiono na rys. 3. Przebiegi napięć U_{cc} i U_{pp} są identyczne dla wszystkich pamięci (tzn. U_{ppH} = 12,75 V, U_{ccH} = 6 V). Zmiana długości impulsu programującego odbywa się w przełączalnym generatorze przebiegu zegarowego.

Układ generatora

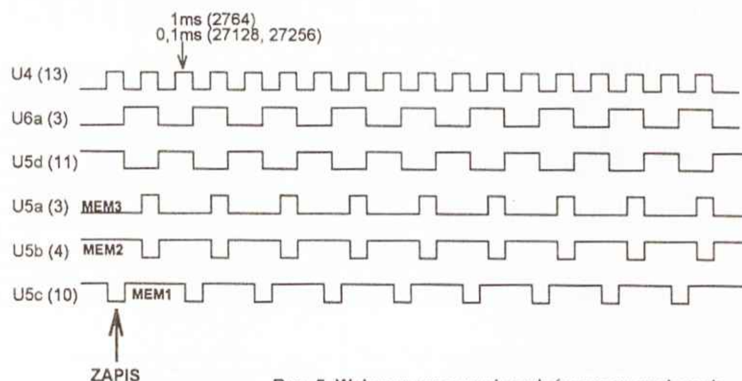
Układ generatora przebiegów zegarowych składa się z generatora przebiegu prostokątnego wykonanego przy użyciu układu U1 (LM555) (patrz rys. 4). Częstotliwość generatora jest 20 razy większa od największej wymaganej częstotliwości (f_{gen} = 100 kHz). Przebieg wyjściowy z generatora jest dzielony dwustopniowo przez 10 za pomocą liczników dziesiętnych U2a, U2b (4518). Ponieważ uzyskane przebiegi nie są symetryczne (nie są to liczniki binarne), sygnały wyjściowe są podawane dodatkowo na dzielniki przez 2 (U3a, U3b–4013). Na wyjściu otrzymuje się symetryczne przebiegi prostokątne o czasie trwania impulsów 100 µs i 1 ms. Stosunkowo duża częstotliwość generatora sprawia, że przebiegi wyjściowe są mniej wrażliwe na zmiany wartości elementów generatora. Łatwiejszy staje się także wybór pojemności C2 i C3 (mają one stosunkowo małe wartości) oraz łatwiejsza kalibracja generatora. Uzyskane przebiegi są podawane do multipleksera U4 (4019), który dokonuje wyboru rodzaju pamięci. Sygnał wyboru (i jego negacja) zależą od pozycji przełącznika obrotowego, trójpozycyjnego SWITCH oraz układu U9f. Bramki układu U5 oraz dzielnik przez 2 na układzie U6 (4520) wytwarzają impulsy MEM1, MEM2, MEM3, sterujące pamięcią oraz zespołem liczników. Przebiegi czasowe tych impulsów przedstawiono na rys. 5. Opadające zbocze przebiegu MEM2 (wyjście 4 układu U5b) powoduje inkrementację licznika binarnego (U7, U8), natomiast poziom niski przebiegu MEM1 (wyjście 10 układu U5c) – zapis danej do pamięci. Z przebiegów czasowych wynika, że zachowane są (z dużym nadmiarem) wymagania na zależności czasowe podczas programowania.

W momencie włączenia zasilania przerzutnik U10a (4013) jest ustawiany w stan wysoki (R3, C4). Powoduje to podanie stanu wysokiego na wejścia RST liczników U7, U8 oraz układów U2, U3 i U6. Jest to ogólne resetowanie układu. Jednocześnie świeci się LED wskazująca na ten stan. W momencie naciśnięcia przycisku PROGRAMMING przerzutnik U10a jest zerowany. Gaśnie LED (RESET) i zostają odblokowane układy U2, U3, U6, U7, U8. Liczniki powodują wystawianie kolejnych adresów, natomiast impulsy programujące dokonują wpisu danych do pamięci. Stan programowania wskazuje LED (PROG) dołączona buforowo do wyprowadzenia 3 układu U2a. Programowanie postępuje dopóty, dopóki nie pojawi się stan wysoki na wyprowadzeniu A13 licznika U8b (A14 lub A15, w zależności od wybranego typu pamięci). Stan wysoki podawany jest na wejścia CLK liczników U6 i U2 oraz wejścia R układu U10B powodując ich zablokowanie. Gaśnie jednocześnie dioda PROG i kończy się proces programowania. Stan wyjściowy programatora uzyskuje się przez naciśnięcie przycisku RESET – układ jest wtedy gotowy do programowania kolejnej pamięci. Przełącznik obrotowy SWITCH oprócz wyboru długości impulsu programującego zapewnia także podanie właściwych sygnałów na wyprowadzenia pamięci (wg rys. 3). Przełączanie tych sygnałów odbywa się za pomocą multipleksera U11 (4019).

Układ stabilizatorów napięć U_{cc} i U_{pp}

Napięcia zasilające wymagane podczas programowania pamięci uzyskiwane są ze stabilizatorów szeregowych (tranzystory Q1 i Q3 – rys. 6). Przebiegi programujące powodują włączenie/wyłączenie odpowiednich diod Zenera umożliwiając na uzyskanie typowych napięć programujących (tzn. U_{ppH} = 12,75 V, U_{ccH} = 6 V). Przerzutnik U10b oraz bramki układu U12 służą do uzyskania w stanie spoczynkowym napięć U_{ppL} = 5 V, U_{ccL} = 5 V. Przerzutnik ten jest ustawiany równocześnie z nadejściem pierwszego impulsu programującego (MEM1), zezwalając na pracę stabili-

zatorów szeregowych (bramka U12d jest otwierana i przepuszcza impulsy sterujące do stabilizatorów szeregowych). Wystąpienie wysokiego impulsu CLK (blokującego układ po zakończeniu procesu programowania) lub niskiego RESET (przy zerowaniu układu) ustawia napięcia programujące w stan spoczynkowy (U_{pp} = 5 V, U_{cc} = 5 V). Powyższe napięcia uzyskiwane są z typowego źródła napięcia 15 V (nie uwzględnionego w opracowaniu).



Rys. 5. Wykresy czasowe impulsów programujących

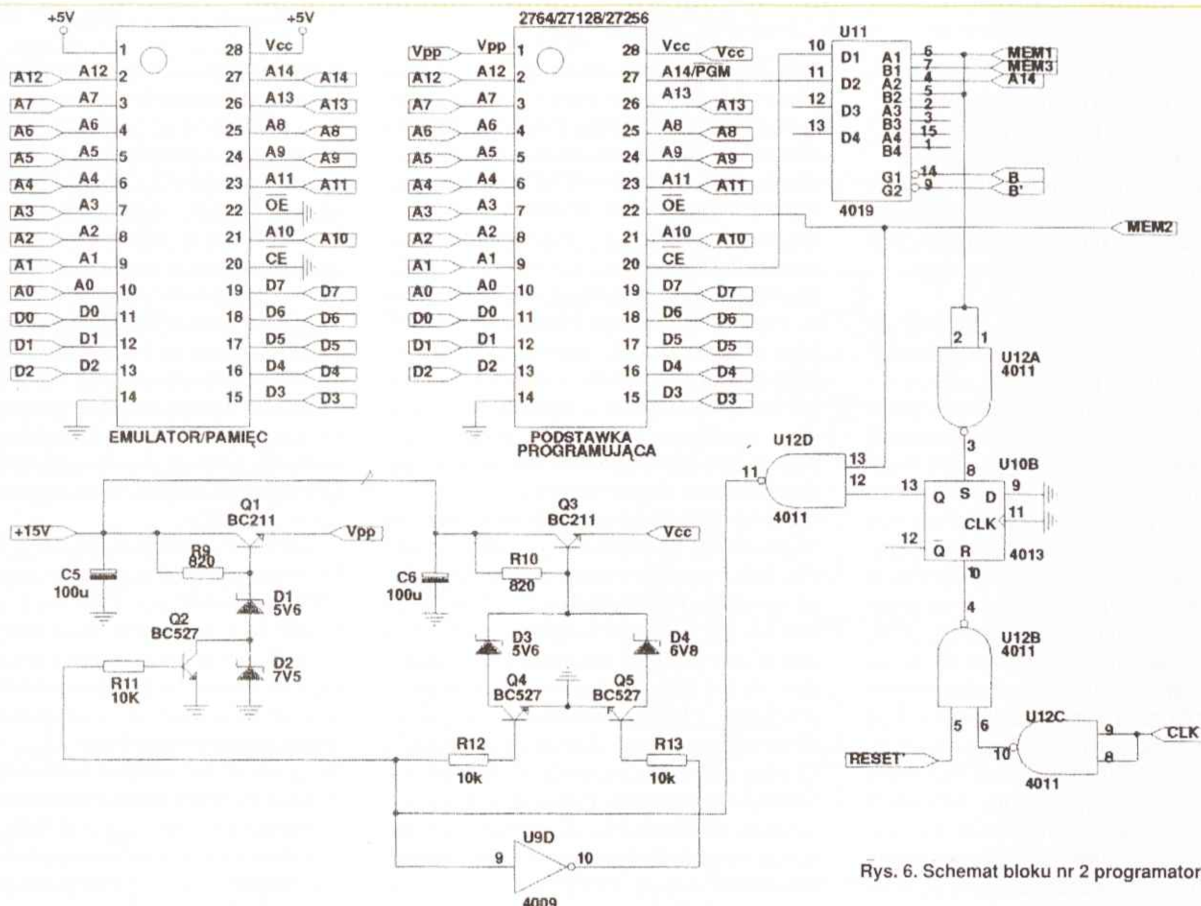
Wykonanie i uruchomienie

Przedstawiony w opracowaniu programator EPROM został zmontowany na płytce uniwersalnej i umieszczony w plastykowej obudowie. Na płycie czołowej są przyciski monostabilne RESET i PROGRAMMING, diody wskazujące aktualny tryb pracy (RESET i PROG) oraz przełącznik obrotowy SWITCH. Na górnej ściance umieszczono dwie podstawki (jedną, do której wkłada się wtyk emulatora oraz drugą – programującą pamięć).

Do uruchomienia programatora wymagane są multimetr (z pomiarem częstotliwości) i sonda logiczna (najlepszym rozwiązaniem jest jednak użycie oscyloskopu). Po sprawdzeniu zgodności przebiegów w układzie z podanymi na rysunku 5 jedyną regulację, jaką należy przeprowadzić jest ustalenie trymerem C2 takiej częstotliwości generatora, aby czas trwania impulsów wyjściowych na wyjściu 1 układu U3a (wyjściu 13 układu U3b) był równy 100 µs (1 ms) (odpowiada to częstotliwości generatora, mierzonej na wyjściu 3 układu U1, równej 100 kHz). Należy także sprawdzić poziom napięć U_{cc} i U_{pp}.

Opisany programator został wykonany przez autora. Konstrukcja jest prosta, nie sprawia kłopotów i nie wymaga specjalistycznych narzędzi przy uruchamianiu. Jest to równocześnie urządzenie bardzo skuteczne (w praktyce model działa poprawnie od kilku miesięcy). Oddaje on nieocenione usługi w przypadku zagubienia lub utracenia kodu źródłowego programu, gdy do dyspozycji istnieje tylko pamięć z wpisanym w nią programem. W przypadku konieczności programowania większych pamięci (np. 27512) układ można w łatwy sposób rozbudować (rozbudowa polega na dołączeniu licznika binarnego rozszerzającego przestrzeń adresową i zmianach związanych z różnicami w wyprowadzeniach układów pamięciowych; układ sterowania pozostaje bez zmian).

Adam Myalski



Rys. 6. Schemat bloku nr 2 programatora

Programy komputerowe ze zbiorów ReAV (11)

Gadający EDYTOR!

Opisano edytor tekstu wyposażony w procedury generujące fonemy języka polskiego oraz całe słowa, w tym liczebniki, znaki przestankowe itp. Zastosowana metoda generacji, zapisu i odczytu fonemów i słów kwalifikuje ten program jako pomoc w pracy nad komunikacją głosową człowieka z urządzeniami elektronicznymi.

Program EDYTOR! to proste, ale ciekawe narzędzie do przetwarzania tekstów i szybkiego ich drukowania. Program pracuje w trybie tekstowym, litery polskie są na karcie Hercules pokazywane z podkreśleniem o mniejszej jasności, a na kartach kolorowych tylko o mniejszej jasności (po uruchomieniu odpowiedniej nakładki, np. PLEGA możliwa jest wizualizacja polskich liter). Program ma niezależnie ustawiany tryb odczytu i zapisu plików tekstowych. Dostępne są tryby: M&G, CSK, Mazovia, Latin 2, VENTURA 1.1 (English), Cyfromat, DHN, IEA Swierk, LOGIC, Microvex, ISO Latin 2, Windows 3.1, ChiWriter 2.04 (F2/F6=polski), ASCII, Corel Draw 2.0, Word Perfect, VENTURA 3 (Polish).

Edytor działa tylko na plikach tekstowych, nie ingeruje w nagłówki plików. Jego bufor wynosi 800 linii. Po przywołaniu EDYTOR!.EXE zgłosi się edytor z 70 znakami w linii (resztę obcina), przy wywołaniu z parametrem [f] wyświetli 80 znaków w linii, a z parametrem [F] możliwa jest praca w 45 liniach tekstu. Program ma opcję bardzo szybkiego drukowania.

EDYTOR! umożliwia konwersję tekstów z/do formatów: CSK, Mazovia, Latin, Cyfromat, DHN, IEA, LOGIC, Microvex, ISO.

Wprowadziliśmy program EDYTOR! do naszych "Programów komputerowych ze zbiorów ReAV" nie tylko dlatego, że jest to prosty i wygodny edytor tekstowy. Powód był inny – uważamy za bardzo ważne eksperymentowanie w dziedzinie komunikacji "głosowej" człowieka z maszynami (komputery, systemy pomiarowe czy sterujące itd). Mogą to być np. zegary zapowiadające "głosem" godziny i minuty, elektroniczne termometry zaokienne informujące o temperaturze na zewnątrz budynku, różne systemy alarmowe itp.

W ReAV nr 2/1997 przedstawiliśmy opis "gadaczki" do CA80 z generatorem fonemów SP0256_AL2; wzbudziła ona duże zainteresowanie Czytelników. Jednak SP0256 generuje fonemy właściwe dla języka angielskiego i otrzymanie zrozumiałych komunikatów w języku polskim wymaga sporo wysiłku. Poza tym Redakcja dysponowała jedynie niewielką liczbą trudnych do nabycia procesorów SP0256_AL2 i nie starczyło ich dla wszystkich zainteresowanych.

Dlatego uważamy niniejszy program EDYTOR! za ciekawą alternatywę drogich rozwiązań opartych np. na znanych układach rodziny ISDxx. EDYTOR! jest bowiem rozwiązaniem czysto programowym, a więc tanim, samo zaś eksperymentowanie w tej dziedzinie jest bardzo pouczające i otwiera przed amatorami, uczniami, dyplomantami (ale nie tylko nimi) ciekawe pole dla twórczej działalności.

W programie EDYTOR! zastosowano bowiem ciekawą, prostą metodę programowej generacji, zapisu i odtwarzania zarówno fonemów (odpowiadających pojedynczym zgłoskom) języka polskiego, jak i całych słów.

Wyniki tej pracy można znaleźć w plikach przykładowych na tej dyskietce (rozszerzenie *.asc). Łatwo zauważyć, że szczególnie zrozumiałe jest brzmienie całych słów, w tym liczebników, a ponieważ jest ich niewiele, nadają się one dobrze na fragmenty komunikatów wysyłanych głosem przez urządzenia elektroniczne: zegary mikroprocesorowe, systemy pomiarowe, alarmowe, ostrzegawcze itp.

Chcemy zachęcić naszych Czytelników do samodzielnego eksperymentowania w tej bardzo interesującej dziedzinie, a także do podzielenia się z Redakcją wynikami i sukcesami. Podpatrzcie, jak program EDYTOR! przechowuje słowa, poprawcie go, zastanówcie się jak jeszcze zwiększyć zrozumiałość komunikatów głosowych, np. przez stosowanie filtrów, jak je spakować, żeby np. pojedyncze słowo zajmowało nie więcej niż 0,5 do 1 KB pamięci itd.

Program EDYTOR! ma niewielkie wymagania sprzętowe, spełnia je praktycznie każdy obecnie użytkowany komputer klasy PC.

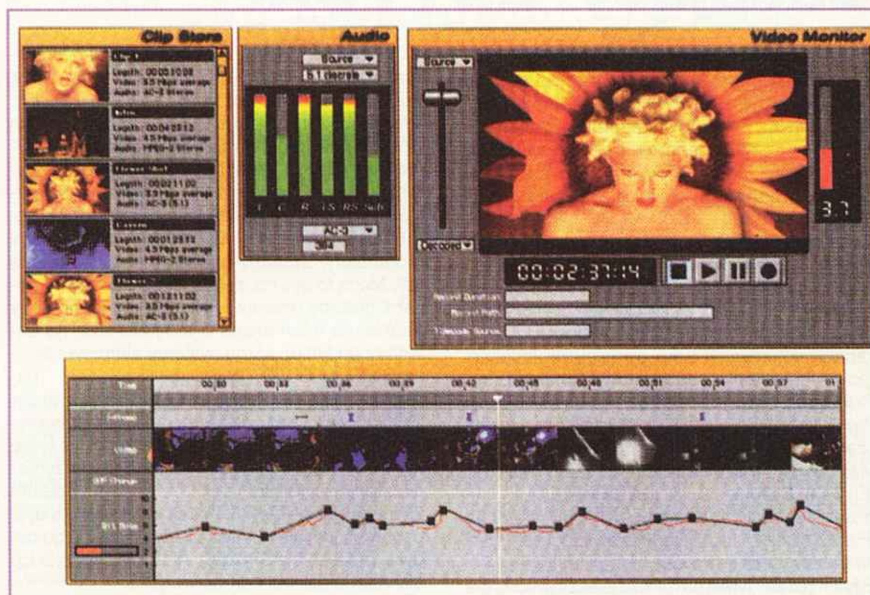
Życzymy powodzenia!

Mirosław Gieroń

Zainteresowani programem EDYTOR! mogą go nabywać po kosztach nośnika, (dyskietka 3,5"), kopiowania i wysyłki (15,50 zł + VAT). Przyjmujemy zamówienia listowne (na kopercie "Belfer") i telefoniczne: 0-22 838 19 54.

Sonic DVD Creator

Płyta DVD oznacza rewolucję w cyfrowych mediach. Można na niej zmieścić dwugodzinny cyfrowy zapis wizji z przestrzennym dźwiękiem o jakości nie do uzyskania na dyskach laserowych i taśmach VHS - wszystko to jednak wymaga odpowiednich urządzeń.



Przedstawiony na paryskiej wystawie Satis'97 Sonic DVD Creator (fot.) amerykańskiej firmy Sonic Solutions jest pierwszym zestawem multimedialnym do przygotowywania nagrań na płytach DVD. Do jego konstrukcji wykorzystano najnowsze szybkie procesory RISC. Zawiera on urządzenia i oprogramowanie do kodowania/dekodowania wizji wraz z fonią w formatach cyfrowych MPEG-2 i MPEG-1. Koder o zmiennej przepływności wyjściowej, maksymalnie 10 Mbit/s, automatycznie dostosowuje się do parametrów źródła sygnału i ustala parametry kodowania (stopień kompresji) stosownie do ogólnych wymagań użytkownika. Przez interfejs użytkownika można zmieniać parametry nagrania w wybranych miejscach. Do wejścia kodera można doprowadzać sygnały wizyjne w formacie cyfrowym CCIR-601, analogowe sygnały wizyjne PAL, Secam (25 ramek/s) i NTSC (30 ramek/s) oraz obrazy filmowe (24 ramki/s).
Sonic DVD Creator składa się z czterech kart rozszerzających PCI (koder wizyjny, dekoder wizyjny, cyfrowy przetwornik sygnałów i karta sieciowa) do komputera Power Macintosh 9500, pracującego w systemie operacyjnym Apple MacOS 7.5.3 lub nowszym, z pamięcią RAM o pojemności 64 MB, 20-calowym monitorem i zewnętrznym monitorem telewizyjnym. Źródłem sygnału wizyjnego może być magnetowid z wyjściem cyfrowym CCIR-601.
Po zainstalowaniu w komputerze dodatkowych pięciu kart PCI, a wśród nich: karty audio wejść/wyjść, kodera audio, dekodera audio, 8-kanałowego przetwornika wejść/wyjść i 8-kanałowego przetwornika cyfrowo-analogowego, Sonic Creator może służyć również do rejestracji nagrań fonicznych, tzw. *High Density Audio*, 6-kanałowych, przestrzennych, 24-bitowych z częstotliwością próbkowania od 44,1 do 96 kHz. Wówczas umożliwia jednoczesne cyfrowe przetwarzanie (DSP), w czasie rzeczywistym, w 8 kanałach sygnałów o standardach PCM (16- i 24-bitowe), MPEG-2 (stereo) i AC-3 (wersja 5.1). Dzięki temu zastępuje kompletne studio radiowe, umożliwiając edycję, równoważenie poziomów sygnałów, korekcję składowych harmonicznych oraz wprowadzanie znaczników czasowych.
Na płytę DVD można wprowadzać i przenosić dane wizyjne, foniczne, graficzne, jak tytuły i grafikę uzupełniającą, oraz teksty. Służy do tego program Scenarist DVD, opracowany w japońskiej firmie Daikin, a wbudowany symulator DVD umożliwia bieżące przeglądanie wyników pracy. Do tych funkcji jest niezbędna stacja robocza Indigo2 firmy Silicon Graphics z systemem operacyjnym IRIX 6.2, pamięcią RAM o pojemności 64 MB, czytnikiem CD-ROM, monitorem 20-calowym i kartą sieciową FDDI/CDDI. *(cr)*

STATECZNIK ELEKTRONICZNY DO LAMP METALOHALOGENKOWYCH o MOCY 400 W

Lampy wysokoprężne metalohalogenkowe (te świecące biało, światłem dziennym) o mocach do 150 W są już od paru lat wyposażane w stateczniki elektroniczne (patrz "ReAV" 10/1997), ale stateczniki 400 W są na rynku ciągle rzadkością. Pewnym "rodzynkiem" jest tu statecznik V 575 o mocy wyjściowej do 575 W, oferowany przez DESOTRON Design Software Elektronik GmbH (Sommerda, RFN). Elektronika nie tylko umożliwia pełne wykorzystanie właściwości świetlnych lampy metalohalogenkowej (3 razy większa skuteczność świetlna niż dla przestarzałych już "rtęciówek") dając białe światło bez migotania, ale i umożliwia ściemnianie i to w dużym jak na lampę wysokoprężną zakresie, od 50 do 100% strumienia świetlnego. Dzięki zastosowaniu stabilizacji napięcia wyjściowego, strumień świetlny jest stały przy zmianach napięcia sieci w zakresie 198-264 V. Prąd lampy może wynosić od 4 do 8 A, przy sprawności 93%, przebieg prądu jest prostokątny. Współczynnik mocy jest zgodny z wymaganiami EN 610000-3-2 Class A. Statecznik jest chłodzony wymuszonym obiegiem powietrza i ma zabezpieczenie termiczne. Jego rozmiary to 250x125x64 mm, masy producent nie podaje. Firma ma certyfikat TuV na spełnianie wymagań ISO 9001, więc można mieć zaufanie że statecznik jest zrobiony przyzwoicie. Ma zresztą znak dopuszczenia CE. *(lk)*

Do pomiarów impedancji potrzebujesz wysokiej klasy miernika RLC...

Jeżeli wykonujesz złożone pomiary elementów RLC, pracujących w zakresie częstotliwości do 100 kHz, prawdopodobnie zainteresuje Cię nowy analizator impedancji HP 4263B.

Model HP 4263B posiada zabezpieczenia przed przypadkowymi błędami operatora. Automatycznie sprawdza połączenia z adapterem, na którym umieszczony jest badany obiekt, dokonuje kompensacji błędów wnoszonych przez impedancje pasożytnicze metodą zwarcia rozwarcia oraz zapewnia kompensację błędów, wnoszonych przez obciążenie. To wszystko po to, aby zapewnić Ci pełny komfort i wiarygodność do wyników pomiaru 11 parametrów impedancyjnych, a 15 zestawów adapterów nadaje urządzeniu charakter przyrządu uniwersalnego.

Jest jeszcze jeden argument – **bezkonkurencyjna cena!**

Aby dowiedzieć się więcej o HP 4263B, poznać pełną ofertę mierników impedancji i uzyskać poradę w wyborze odpowiedniego do Twoich potrzeb i zastosowań urządzenia, skorzystaj z linii **MALKOM-DIRECT**. Pod numerem telefonu **(0-22) 723-00-66**, jeden z naszych inżynierów odpowie na każde Twoje pytanie.

Zapisz/Przywołaj: Nieulotna pamięć urządzenia umożliwia zapisanie i odczytanie 10 ustawień pomiarowych

Cztery gniazda pomiarowe: redukcja błędów powodowanych przez kable doprowadzające

Częstotliwość: możliwość wyboru jednej z pięciu dostępnych częstotliwości testowych w zakresie od 100 Hz do 100 kHz



HEWLETT® PACKARD

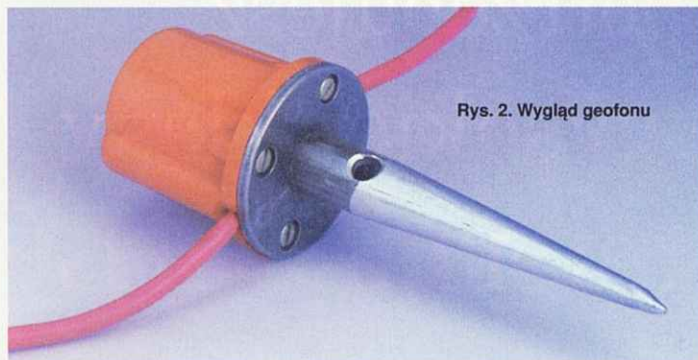
Autoryzowany Dystrybutor

MALKOM®

ul. Bodycha 18
02-495 Warszawa
tel. (0-22) 723-00-66

...który niewiele kosztuje.

Czujniki sejsmiczne – geofony


Rys. 2. Wygląd geofonu

W Polsce wstrząsy sejsmiczne są zjawiskiem dość rzadkim i zapewne dlatego niewiele pisze się o ich pomiarach. Postanowiliśmy poruszyć ten temat, tym bardziej, że czujniki sejsmiczne mogą być stosowane m.in. w systemach alarmowo-włamaniowych.

Czujniki sejsmiczne, powszechnie zwane geofonami, są elektrodynamicznymi przetwornikami drgań mechanicznych na sygnał elektryczny. Sygnał ten wytwarza cewka przetwornika, która jest zawieszona na dwóch sprężynach nośnych w polu magnetycznym wytwarzanym przez magnes stały. Przy braku drgań cewka jest nieruchoma i sygnał wyjściowy z czujnika jest równy zero. Po pobudzeniu do drgań pojawia się gasnący sygnał sinusoidalny, którego amplituda jest zależna od amplitudy zewnętrznych drgań mechanicznych.

Wykonanie czujnika geofonu z wymaganą tolerancją ±0,02 mm nie jest proste. Sprężyny nośne, na których jest zawieszona cewka, wykonuje się techniką chemigraficzną z brązu berylowego grubości od 0,08 do 0,12 mm. Grubość sprężyn decyduje o częstotliwości własnej czujnika. Magnes stały jest wykonany ze stopu magnetycznego ALNICO 750 lub ALNICO 1500. Jego parametry decydują o czułości przetwornika i o wartości współczynnika tłumienia. Elementy magnetowodu – nabiegunniki i zwora są wykonane ze stali magnetycznie miękkiej.

Średnica czujnika geofonu, zależnie od jego typu, wynosi od 20 do 26 mm, wysokość od 27 do 35 mm, a masa od 36 do 90 g. Nieco większe wymiary ma obudowa geofonu (44x47 mm), a jej masa wynosi ok. 40 g.

Na rys. 1 i 2 przedstawiono budowę typowego geofonu. Izolowany, zrównoważony, podwójny układ elektromagnetyczny ogranicza do minimum wpływ zewnętrznych oddziaływań elektromagnetycznych na wynik pomiaru. Zrównoważenie układu mechanicznego zmniejsza czułość geofonu na drgania o kierunkach różnych od kierunku jego osi. Osłona z tworzywa sztucznego i metalu gwarantuje hermetyczność, dużą odporność na narażenia mechaniczne i klimatyczne, a także bardzo dobrą izolację elektryczną czujnika od badanego obiektu. Bagnet, przykręcony do osłony geofonu i wbijany w podłoże, umożliwia właściwy kontakt mechaniczny między czujnikiem a obiektem.

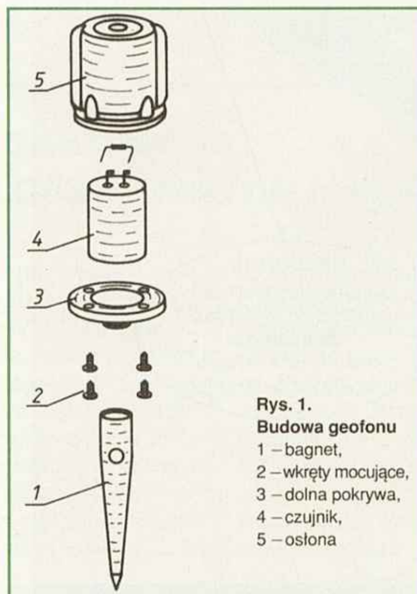
Parametry geofonów

❑ **Częstotliwość własna** geofonu jest to częstotliwość rezonansowa, przy której impedancja geofonu jest wielkością rzeczywistą.

❑ **Rezystancja cewki** jest mierzona prądem stałym między przewodami wyjściowymi geofonu. Jest to jednocześnie rezystancja wyjściowa geofonu.

❑ **Czułość** jest to stosunek napięcia zaindukowanego w cewce geofonu do prędkości z jaką drga jego system ruchomy.

Jak zmienia się czułość w funkcji częstotliwości, ilustruje rys. 3 na przykładzie geofonu typu DF-7, o częstotliwości własnej 10 Hz, przy różnych wartościach współczynnika tłumienia δ (0,3; 0,5 i 0,7).



Rys. 1. Budowa geofonu
1 – bagnet,
2 – wkręty mocujące,
3 – dolna pokrywa,
4 – czujnik,
5 – osłona

Współczynnik ten oblicza się z przybliżonego wzoru:

$$\delta = \frac{3,0}{f_0} + \frac{17,2}{f_0} \cdot \frac{R_g}{R_g + R_b}$$

w którym:
f_0 – częstotliwość własna geofonu,
R_g – rezystancja cewki czujnika,
R_b – rezystancja tłumiąca.

Zwiększając współczynnik tłumienia δ, zmniejsza się jednocześnie czułość geofonu. Rezystancja tłumiąca R_b, dołączona do zacisków wyjściowych geofonu, służy do uzyskania odpowiedniej wartości współczynnika tłumienia. Jak widać z przedstawionego wykresu, równomierność charakterystyki częstotliwościowej geofonu uzyskuje się przy współczynniku tłumienia równym 0,7.

Czułość geofonu typu DF-7 można obliczyć ze wzoru:

$$G = 14,3\sqrt{R_g}$$

w którym: R_g – rezystancja cewki czujnika. Podstawiając wartość R_g w omach uzyskuje się czułość w mV/cm/s.

Ze wzoru wynika, że decydujący wpływ na czułość geofonu ma rezystancja cewki czujnika, zależna z kolei od liczby zwojów i średnicy drutu nawojowego.

W praktyce, w celu zwiększenia czułości geofonów, stosuje się łączenie ich szeregowe. W takim połączeniu czułość wypadkowa jest sumą czułości poszczególnych czujników.

❑ **Zniekształcenia nieliniowe** to zniekształcenia wprowadzane przez sprężyny nośne i obwód magnetyczny. Zniekształcenia te, mierzone przy prędkości 1 cm/s powinny być nie większe niż 0,2%. Dotyczy to wszystkich typów geofonów.

❑ **Współczynnik tłumienia** jest obliczany ze wzoru:

$$\delta = \frac{\ln\frac{A_1}{A_2}}{\sqrt{\pi^2 + \left(\ln\frac{A_1}{A_2}\right)^2}}$$

w którym:
A_1 – amplituda sygnału z czujnika, odpowia-

Dane techniczne geofonów

Parametry	Symbol	Jedn.	Typ geofonu DF-7V					
			DF-7V	DF-7V DF-7H	DF-7V DF-7H	DF-7G	DF-9	DF-11
Częstotliwość własna (tolerancja ±5%)	f_0	Hz	10	14	16	18	40	20
Rezystancja cewki (tolerancja ±5%)	R_g	Ω	360	360	360	360	420	400
Czułość (tolerancja ±5%, a dla DF11 ±10%)	G	$\frac{mV}{cm/s}$	270	270	270	270	300	210
Tłumienie własne (tolerancja ±10%)	B		0,32	0,23	0,21	0,19	0,3	0,3
Współczynnik zniekształceń nieliniowych			<0,2%	<0,2%	< 0,2%	<0,2%	<0,2%	<0,2%

dająca maksymalnemu wychyleniu cewki wytrąconej z położenia spoczynkowego w wyniku drgań mechanicznych obiektu,

A_2 – amplituda sygnału z czujnika odpowiadająca położeniu spoczynkowemu, po zaniknięciu drgań obiektu.

❑ **Rezystancja izolacji** jest mierzona między dowolnym przewodem wyjściowym geofonu a obudową. Rezystancja ta, mierzona przy napięciu stałym 100 V, nie może być mniejsza niż 100 MΩ.

Rodzaje geofonów

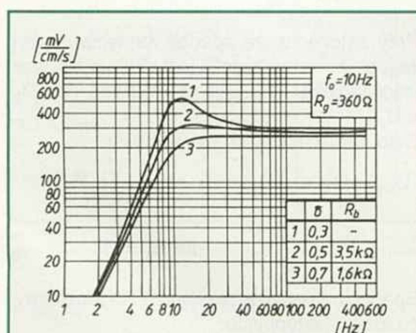
Na świecie konstrukcją i produkcją geofonów zajmują się firmy Sensor z Holandii i Mark Products z USA. W Polsce jedyną firmą produkującą geofony jest przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych z Warszawy.

W tablicy przedstawiono podstawowe dane techniczne różnych typów geofonów.

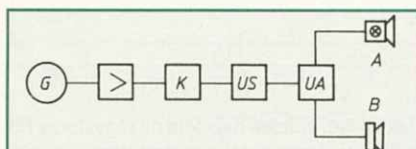
Geofony typu DF-7 są produkowane w różnych wykonaniach, o częstotliwości własnej 10, 14, 16 i 18 Hz. Dodatkowa litera V oznacza, że geofon reaguje na drgania zewnętrzne tylko o kierunku pionowym w stosunku do osi geofonu, H – o kierunku poziomym, G – o kierunku poziomym i pionowym. Odchylenie osi geofonu od pionu lub poziomu, przy którym pracuje on poprawnie, nie powinno przekraczać 20°.

Geofon typu DF-9, o częstotliwości własnej 40 Hz, należy do grupy geofonów wielkoczęstotliwościowych. Reaguje on na drgania zewnętrzne o kierunku poziomym lub pionowym w zależności od ustawienia osi geofonu w stosunku do kierunku drgań.

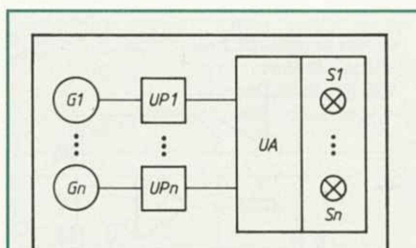
Geofony typu DF-7 i DF-9 mogą pracować w zakresie temperatur od -40 do 100°C. Geofon typu DF-11, o częstotliwości własnej 20 Hz, należy do grupy geofonów wysokotemperaturowych i pracuje poprawnie w zakresie temperatur od -40 do +200°C. Geofon reaguje na drgania zewnętrzne o kierunku poziomym lub pionowym w zależności od ustawienia jego osi do kierunku drgań.



Rys. 3. Wykres zależności czułości geofonu DF-7 od częstotliwości, przy różnych wartościach tłumienia δ



Rys. 4. Połączenie geofonu z systemem alarmowym
G – geofon, K – komparator, US – układ sterujący, UA – urządzenie alarmowe, A – sygnalizator optyczno-akustyczny, B – sygnalizator akustyczny



Rys. 5. Ochrona posesji z wykorzystaniem geofonów
G1-Gn – geofony, UP1-UPn – układy przetwarzające sygnały z geofonów, UA – urządzenie alarmowe, S1-Sn – sygnalizatory świetlne

Wybrane zastosowania

Systemy antywłamaniowe

Na rys. 4 przedstawiono sposób połączenia czujnika geofonu z systemem antywłamaniowym. Tą metodą można zabezpieczać przed włamaniem drzwi, sejfy, obrazy itp. Czujnik geofonowy mocuje się za pomocą obejmy do drzwi wejściowych. W momencie próby włamania (wiercenie, wyważanie), na wyjściu czujnika pojawia się sygnał sinusoidalny, który jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza o regulowanym wzmocnieniu. Wzmocnienie wzmacniacza dostosowuje się do minimalnego sygnału z czujnika, wywołanego drganiami i wyzwalającego sygnał alarmowy. Po przekroczeniu napięcia progowego, komparator uruchamia układ sterowania, który z kolei włącza urządzenie alarmowe.

Ochrona posesji

Na rys. 5 przedstawiono schemat ochrony posesji zalesionej i ogrodzonej. W miejscu najbardziej oddalonym od budynku mieszkalnego umieszczono geofony G1-Gn. W urządzeniu sygnalizującym naruszenie posesji zainstalowano tablicę świetlną połączoną z geofonami. Umożliwia ona określenie kierunku przemieszczania się osoby naruszającej obszar posesji. Intruz, po przejściu ogrodzenia, pobudza do drgań geofon, np. G5, który uruchamia sygnał alarmowy. Na tablicy świetlnej zaświeca się sygnalizator S5. Osoba poruszająca się po obszarze posesji pobudza do drgań kolejne geofony. Na tablicy zaświecają się odpowiadające im sygnalizatory, np. S4, S3, S2. Trzeba pamiętać, że w obu przedstawionych przykładach, każdy z geofonów jest narażony na mikrowstrząsy spowodowane przez pojazdy przejeżdżające w pobliżu posesji. Aby wykluczyć tzw. fałszywe alarmy, stosuje się komparatory lub dyskryminatory.

Badania diagnostyczne

W dużych aglomeracjach miejskich drgania spowodowane ruchem ulicznym szkodliwie oddziałują na okoliczne budynki, instalacje wodne i kanalizacyjne, biegnące pod powierzchnią ulicy itp. W miejscach, w których amplituda drgań jest zbyt duża mogą wystąpić uszkodzenia, np. rur spowodowane zmęczeniem mechanicznym materiału. Za pomocą czujników sejsmicznych połączonych z rejestratorem, zapisującym amplitudę i częstotliwość drgań, można z łatwością zlokalizować takie miejsca.

Typowy czujnik geofonu jest umieszczony w osłonie. Czasem użycie czujnika w osłonie nie jest możliwe. Wówczas można wykorzystać sam czujnik, pamiętając jednocześnie o umożliwieniu mu dobrego kontaktu z badanym obiektem. ■

Janusz Konopacki

Wzmacniacze, generatory, układy arytmetyczne oraz wiele innych układów elektronicznych opartych jest na wzmacniaczach operacyjnych. W artykule opisano kilka z wielu ich zastosowań.

Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych (1)

Wzmacniacze operacyjne znajdują zastosowanie zarówno w układach liniowych, jak i nieliniowych i impulsowych. Z zastosowań w układach liniowych najczęściej wymienia się przetworniki prąd-napięcie, które mogą pełnić funkcje precyzyjnego amperomierza oraz przetworniki napięcie-prąd, czyli źródła prądowe.

Przetwornik prąd-napięcie

Przykład przetwornika prąd-napięcie jest przedstawiony na rys. 1a. W układzie tym, przy założeniu, że prąd wejściowy wzmacniacza $I_{we} \approx 0$, napięcie wyjściowe będzie iloczynem wartości prądu I1 i rezystancji R1, zgodnie z zależnością:

$$U_{wy} = I_1 \cdot R_1 \qquad (1)$$

Wykorzystując tę zależność, można dokonywać precyzyjnego pomiaru prądu.

Układ amperomierza jest przedstawiony na rys. 1b.

Na przykład, chcemy zmierzyć prądy w zakresie 1 μA do 1 mA. Pomiar jednozakresowy, obejmujący 3 dekady byłby mało dokładny. Dlatego należy zastosować zmianę zakresów. Przy 3-cyfrowym odczycie będą to:

I zakres 1÷9,99 μA,
II zakres 10÷99,9 μA,
III zakres 100÷999 μA.

Zakładając, że napięcie na wyjściu wzmacniacza będzie się zmieniać od 1÷9,99 V w obrębie zakresu, wartości rezystorów zakresowych wyniosą odpowiednio:

$$R_1 = \frac{1V}{1\mu A} = 1M\Omega$$

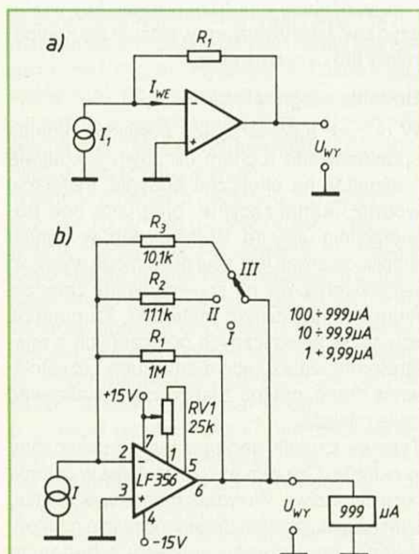
$$R_2 = \frac{1V}{10\mu A} = 100k\Omega$$

$$R_3 = \frac{1V}{100\mu A} = 10k\Omega$$

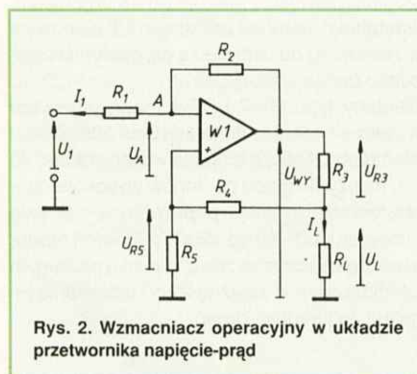
W praktyce, aby nie przerywać pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza przy przełączaniu, co może wywołać stany nieustalone, rezystor o największej wartości (R1) należy włączyć na stałe, a wartości pozostałych będą wynikiem równoległego połączenia z rezystorem R1.

W tym przypadku otrzymamy:
R_1 = 1 MΩ, R_2 = 111 kΩ, R3 = 10,1 kΩ.

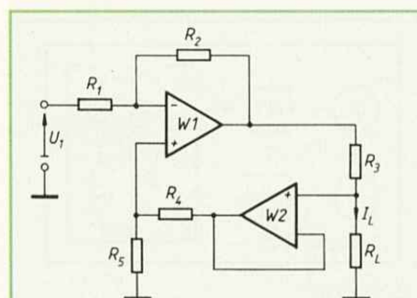
Jako wzmacniacz operacyjny należy zastosować układ o małym prądzie wejściowym, np. LF 356. Zastosowany potencjometr RV1 umożliwia precyzyjne ustawienie zera na wyjściu wzmacniacza.



Rys. 1. Wzmacniacz operacyjny w układzie przetwornika prąd-napięcie (a) oraz przykład wykorzystania do budowy amperomierza (b)



Rys. 2. Wzmacniacz operacyjny w układzie przetwornika napięcie-prąd



Rys. 3. Ograniczenie wpływu dzielnika rezystancyjnego R4, R5 na prąd wyjściowy źródła przez zastosowanie separacji za pomocą wtórnika W2

Przetwornik napięcie-prąd

Struktura przetwornika napięcie-prąd jest przedstawiona na rys. 2.

Jak widać, wzmacniacz objęty jest dwiema pętlami sprzężeń zwrotnych: ujemnym z rezystorami R1 i R2 oraz dodatnim z rezystorami R4 i R5.

Ponieważ układ odwraca fazę, dla uproszczenia przyjęto, że napięcie sterujące ma wartość ujemną. Analizę działania układu przeprowadzono przy założeniu, że rezystory R1 = 2R2, a R5 = 2R4.

Obowiązują wówczas następujące zależności (dla R4, R5 >> R_L):

$$U_{R5} = U_L \cdot \frac{R_5}{R_4 + R_5} = \frac{2}{3} I_L \cdot R_L$$

$$-I_1 = \frac{U_1 - U_A}{R_1} \quad \text{czyli} \quad I_1 = \frac{U_A - U_1}{R_1}$$

Przy założeniu, że spadek napięcia między wejściami wzmacniacza jest równy zero, wartości napięć U_A i U_{R5} są sobie równe, czyli $U_A = U_{R5}$.

Stąd napięcie wyjściowe wyniesie:

$$U_{wy} = U_A + I_1 \cdot R_2 = U_A + \frac{U_A - U_1}{R_1} \cdot R_2 = \frac{3}{2} U_A - \frac{1}{2} U_1 \quad \text{dla } R_1 = 2R_2$$

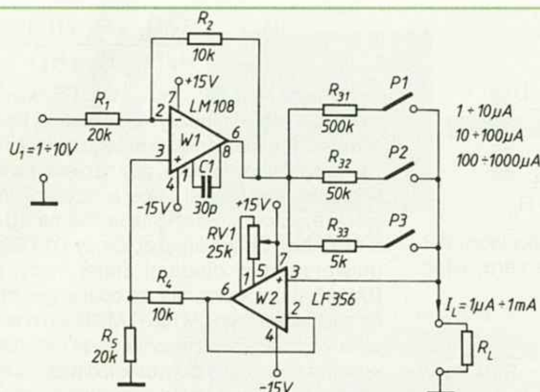
Spadek napięcia na rezystorze R3 można wyznaczyć następująco:

$$U_{R3} = U_{wy} - U_L = \frac{3}{2} U_A - \frac{1}{2} U_1 - I_L \cdot R_L = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} I_L \cdot R_L - \frac{1}{2} U_1 - I_L \cdot R_L$$

stąd

$$I_L = \frac{-\frac{1}{2} U_1}{R_3} \qquad (2)$$

Jak widać, spadek napięcia na rezystorze R3 zależy wyłącznie od wartości napięcia wejściowego U1, co oznacza, że prąd płynący przez rezystor R3 nie zależy od wartości rezystancji obciążenia RL i układ z rys. 2 jest źródłem stałoprądowym sterowanym napięciem o wydajności prądowej:



Rys. 4. Źródło prądowe wymuszające prąd w zakresie 1 µA÷1 mA

$$I = \frac{-\frac{1}{2}U_1}{R_3}$$

Minus oznacza, że układ odwraca fazę sygnału. Ponieważ część prądu płynącego przez rezystor R3 będzie wpływać do dzielnika R4, R5 pogarszając dokładność wymuszenia prądu w obciążeniu RL, w praktyce należy zastosować separację za pomocą układu wtórnika, jak przedstawiono na rys. 3.

Zastosowany wzmacniacz operacyjny W2 pracuje w układzie wtórnika napięciowego. Ponieważ wzmocnienie napięciowe $k_u = 1$, pełni on funkcję separatora, oddzielając obciążenie od dzielnika R4, R5. Jako wzmacniacz W2 powinien być stosowany układ z wejściem zbudowanym na tranzystorach typu FET, co zapewni pomijalnie mały prąd wejściowy, a tym samym sprawi, że prąd płynący przez obciążenie RL będzie miał właściwie tę samą wartość co prąd płynący przez rezystor R3.

Przykład źródła prądowego

Przyjęto, że źródło ma mieć wydajność prądową od 1 µA do 1 mA. Zmiana napięcia wejściowego U1 może wynosić od 1 do 10 V.

Podany zakres zmian prądu dzielimy na 3 podzakresy i dla każdego zastosujemy oddzielny rezystor zakresowy, aby zwiększyć dokładność wymuszenia prądu.

I zakres = 1÷10 µA
II zakres = 10÷100 µA
III zakres = 100÷1000 µA

Najmniejszą wartość danego zakresu (np. dla zakresu I – 1 µA) uzyskamy dla U1 = 1 V, a wartość największą (10 µA) dla U1 = 10 V. Wartość napięcia na końcu zakresu, która wystąpi na rezystorze zakresowym R3, zgodnie z zależnością (2), będzie wynosić 5 V. Wartości rezystorów zakresowych wynoszą więc:

$$R_{31} = \frac{5V}{10\mu A} = 500k\Omega$$

$$R_{32} = \frac{5V}{100\mu A} = 50k\Omega$$

$$R_{33} = \frac{5V}{1\ mA} = 5k\Omega$$

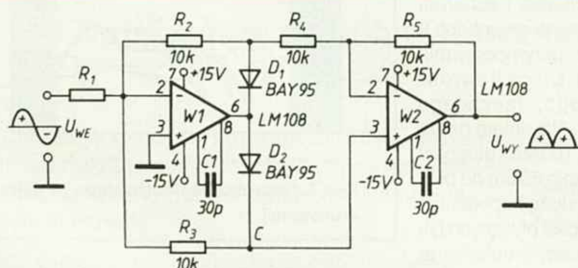
Rezystory są włączane za pomocą przekaźników P1÷P3. Przyjęto wartość rezystorów R1 i R5 20 kΩ, natomiast R2 i R4 10 kΩ. Ich tolerancja powinna być nie większa niż 1%. Jako W1 można zastosować wzmacniacz operacyjny LM108÷LM308, a jako W2 – wzmacniacz z wejściem na tranzystorach polowych LF156÷LF356.

Z uwagi na większe napięcie niezrównoważenia wzmacniacza W2 zastosowano potencjometr RV1, który służy do wstępnego wyzerowania wzmacniacza.

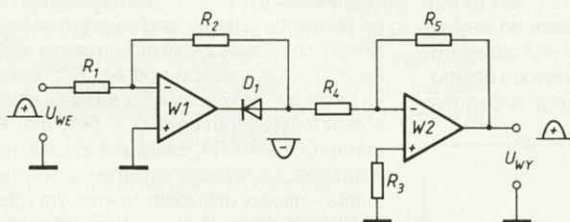
Zaprojektowane źródło prądowe przedstawiono na rys. 4.

Nasuwa się oczywiście uwaga, co będzie gdy zmniejszymy lub zwiększymy wartość napięcia wejściowego U1. Otóż przy zmiejszaniu napięcia poniżej 1 V prąd wyjściowy będzie oczywiście malał, przy czym – z uwagi na napięcie niezrównoważenia wzmacniaczy oraz skończoną wartość wzmocnienia w otwartej pętli – dokładność wymuszenia będzie coraz mniejsza.

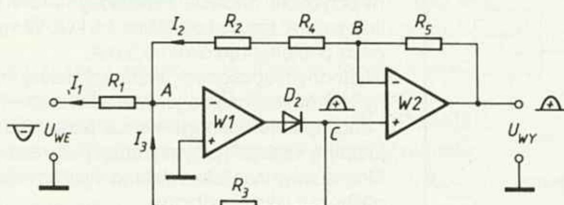
Przy zwiększaniu napięcia wejściowego ponad 10 V prąd wyjściowy będzie wzrastał dotąd, aż wzmacniacz osiągnie maksymalne napięcie wyjściowe. Dalsze zwiększanie napięcia wejściowego U1 nie spowoduje już wzrostu prądu wyjściowego, natomiast może w krańcowym przypadku doprowadzić do uszkodzenia stopnia wejściowego wzmacniacza W1.



Rys. 5. Prostownik operacyjny



Rys. 6. Schemat zastępczy prostownika operacyjnego dla dodatniego napięcia wejściowego



Rys. 7. Schemat zastępczy prostownika operacyjnego dla ujemnego napięcia wejściowego

Prostownik operacyjny (układ modułu)

Podstawowy układ prostownika operacyjnego przedstawiono na rys. 5. Układ ten jest często stosowany w torach pomiarowych przed przetwornikiem analogowo-cyfrowym, ponieważ zamienia napięcia o obu polaryzacjach na napięcie o jednej polaryzacji, tym samym układ sterowania nie musi kontrolować polaryzacji napięcia wejściowego.

Działanie układu jest następujące: dla dodatniego napięcia wejściowego napięcie na wyjściu wzmacniacza W1 jest ujemne (układ W1 odwraca fazę sygnału), co powoduje przewodzenie diody D1. Dioda D2 jest zablokowana i odłącza rezystor R3 od wyjścia wzmacniacza W1. Ponieważ na wyjściu wzmacniacza W1 w punkcie A napięcie jest równe zero, a przez rezystor R3 prąd nie płynie, można dalej analizować układ w postaci przedstawionej na rys. 6.

Ponieważ są dwa połączone wzmacniacze odwracające, polaryzacja dodatniego napięcia na wejściu nie zmieni się, a wzmocnienie układu wyniesie:

$$k_u = \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{R_5}{R_4} \qquad (3)$$

Dla napięcia wejściowego o polaryzacji ujemnej, napięcie na wyjściu wzmacniacza W1

będzie miało polaryzację dodatnią, wskutek czego zablokowaniu ulegnie dioda D1, natomiast dioda D2 znajdzie się w stanie przewodzenia.
Dla ujemnej połówki przebiegu wejściowego układ będzie miał postać przedstawioną na rys. 7. W tym przypadku, wzmacniacz W1 odwraca fazę sygnału, na jego wyjściu pojawi się więc napięcie o polaryzacji dodatniej. Natomiast wzmacniacz W2 pracuje w układzie nieodwracającym fazy, więc polaryzacja napięcia nie zmieni się.
Jak więc widać, bez względu na polaryzację napięcia wejściowego, na wyjściu układu pojawi się zawsze napięcie o polaryzacji dodatniej.
Wzmocnienie układu można wyznaczyć uwzględniając rozpływ prądów na wejściu wzmacniacza W1:

$$I_1 = -\frac{U_{we}}{R_1} = I_2 + I_3$$

ale $I_3 = \frac{U_C}{R_3}$, $I_2 = \frac{U_B}{R_2 + R_4}$

oraz $U_B = U_{wy} \cdot \frac{R_2 + R_4}{R_2 + R_4 + R_5}$

Ponieważ między wejściami wzmacniacza W2 przyjmuje się napięcie równe zero, więc $U_C = U_B$, stąd:

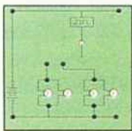
$$U_{we} = U_{wy} \cdot \frac{R_2 + R_4}{R_2 + R_4 + R_5}\left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2 + R_4}\right)$$

Wzmocnienie k_u dla ujemnego napięcia wejściowego wyniesie:

$$k_u = \frac{U_{wy}}{U_{we}} = -\frac{R_3(R_2 + R_4 + R_5)}{R_1(R_2 + R_3 + R_4)} \quad (4)$$

Przyjmując R1 = R2 = R3 = R4 = R5, wzmocnienie dla napięć o polaryzacji dodatniej będzie wynosić 1, a dla napięć o polaryzacji ujemnej –1, co spełnia założenie, aby napięcie na wyjściu było zawsze o tej samej polaryzacji. Wartości rezystorów R1÷R5 ustalono na 10 kΩ o tolerancji 1% lub lepszej. Diody D1 i D2 są uniwersalnymi diodami małej mocy, np. BAY 95. Jako wzmacniacze operacyjne można zastosować typ LM108÷LM308 lub nowszy układ, np. OP07. Wzmacniacze te umożliwiają poprawną pracę przy częstotliwościach do około 1 kHz. Aby układ pracował w pełnym pasmie akustycznym, należy zastosować szybsze elementy, np. LF157. ■

Maciej Feszczuk



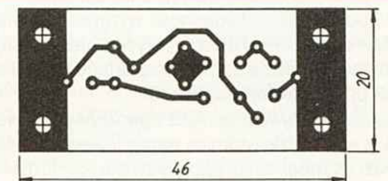
Układy dla każdego

Aktywna antena UKF

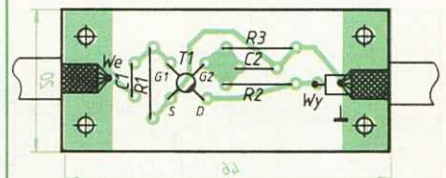
Prostym sposobem poprawienia jakości odbioru radiowego na zakresach UKF jest zastosowanie aktywnej anteny pokojowej. Koszty są przy tym minimalne, a jakość odbioru, jak z wieloelementową anteną zewnętrzną.

Antena jest półfalowym dipolem prostym uzupełnionym wzmacniaczem-wtórnikiem, zasilanym poprzez kabel antenowy (rys. 1). Dipol tworzą ekrany dwóch odcinków przewodu koncentrycznego 75 Ω, każdy długości około 0,8 m (około 1/4 długości fali zakresu UKF). Jeden jest dołączony przez kondensator C1 do bramki G1 tranzystora T1, drugi zaś dołączony do źródła tranzystora, jest częścią przewodu antenowego znajdującą się między płytką wzmacniacza i dławikiem-separatorem L1. Tranzystor pracuje w układzie wspólnego źródła, a jego punkt pracy określają rezystory R2, R3 i R4 oraz rezystor R1, polaryzujący bramkę G1. Kondensator C1 i rezystor R1 są elementami przeciwzakłóceniowego filtru górnoprzepustowego.
Płytka montażowa wzmacniacza i schemat montażowy są przedstawione na rysunkach 2 i 3. Na płytce są otwory do przymocowania przewodów wkrętami. Dławik L1 ma 8 zwojów przewodu koncentrycznego, łączącego wzmacniacz z odbiornikiem. Nawinięto go na rdzeniu ferrytorym średnicy 10 mm i długości około 55 mm, w odległości około 80 cm od płytki wzmacniacza. Stanowi on dużą impedancję dla prądów wielkiej częstotliwości płynących tylko przez ekran przewodu (prądy indukowane w antenie) i nie stanowi oporu dla prądów w.cz. płynących przez ekran i przez żyłę wewnętrzną w przeciwnych kierunkach (prądy płynące od wyjścia wzmacniacza do wejścia odbiornika). Dzięki temu dipol jest odseparowany od pozostałej części przewodu antenowego, łączącego wzmacniacz antenowy z odbiornikiem. Gdyby nie było dławika, ekran całego przewodu stanowiłby część anteny i warunki odbioru byłyby zależne od ułożenia tego przewodu. Dławik można łatwo wykonać sklejając nawinięte zwoje mocną taśmą klejącą i umieszczając całość w pudełku. Rdzeń dławika może być wykonany np. z kawałka rdzenia anteny ferrytowej średnicy 5÷15 mm. Elementy C3, C4 i R4, związane z zasilaniem wzmacniacza, najlepiej jest umieścić wewnątrz tunera – między gniazdem antenowym i głowicą UKF. Do zasilania wzmacniacza można wykorzystać napięcie zasilania układów tunera (w przypadku napięcia zasilającego +15 V, należy zmienić rezystancję R4 na 1,5 kΩ). Wzmacniacz pobiera prąd około 5,5 mA.
Wygodnym sposobem "instalacji" takiej anteny jest umieszczenie jej za zasłoną okienną i doczepienie wolnego końca przewodu do jednej z "żabek" przytrzymujących zasłonę. Można wówczas łatwo dobrać miejsce dające najlepszą jakość odbioru. ■

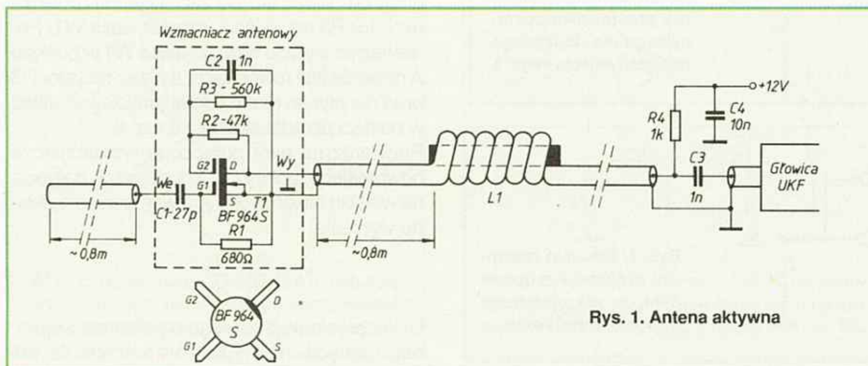
Jan Skowroński



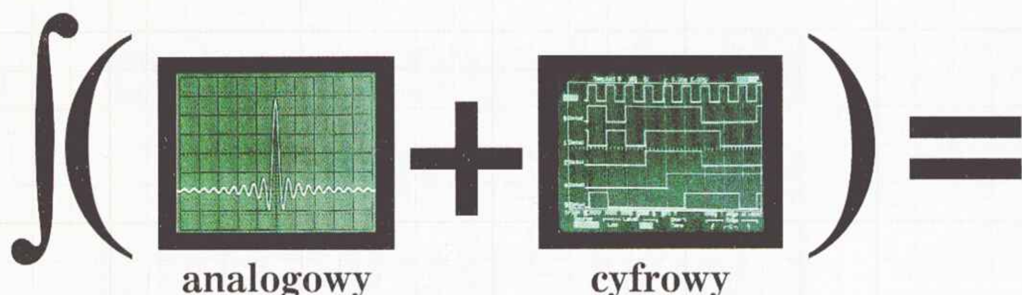
Rys. 2. Płytka drukowana anteny

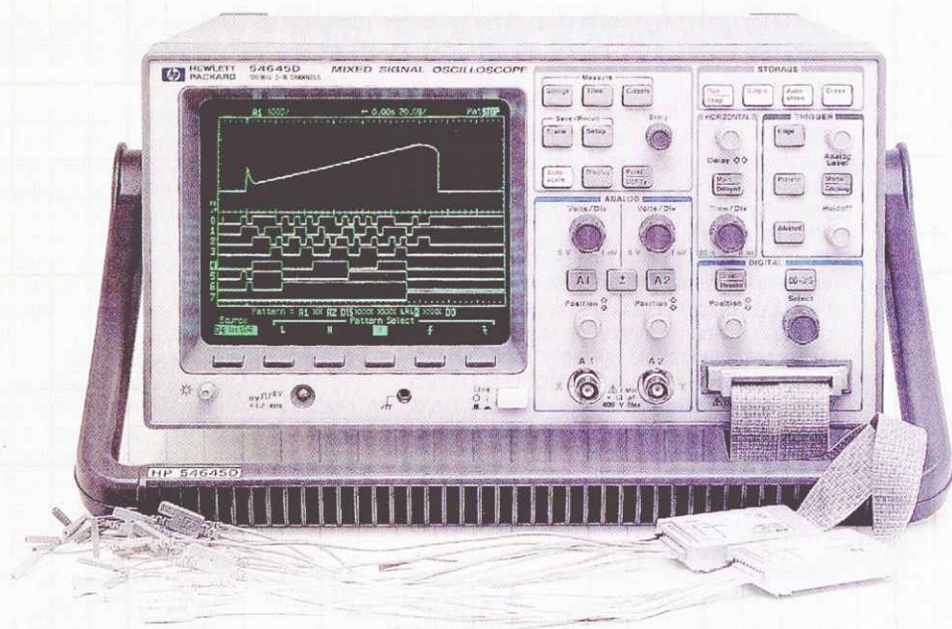


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na pytce drukowanej



Rys. 1. Antena aktywna





Najprostszy sposób testowania analogowo-cyfrowego.

Oscyloskop sygnałów mieszanych (MSO – Mixed Signal Oscilloscope) HP 54645D: przebiegi analogowe i analiza sygnałów logicznych scalone na jednym ekranie.

Oto doskonały przykład na to, że całość może być czymś więcej, niż tylko sumą części składowych.

MSO HP 54645D łączy w sobie dwa kanały analogowe (100 MHz, 200 MSa/s, 1MB pamięci) i 16 kanałów cyfrowych, ogromnie ułatwiając pomiary sygnałów mieszanych. Możesz badać jednocześnie 18 kanałów, ustawiając złożone warunki wyzwalania. Spróbuj to zrobić na zwykłym oscyloskopie...

Analogowa prostota, cyfrowa moc.

Jeśli wiesz jak korzystać z oscyloskopu, z obsługą HP 54645D nie będziesz miał żadnych problemów. Dodanie możliwości analizy logicznej nie znaczy więc wcale, że wszystkiego musisz się uczyć od nowa.

Jest to także pierwszy oscyloskop oferujący technologię HP MegaZoom™. Myślisz, że to brzmi imponująco? Poczekaj aż zobaczysz, jak HP 54645D pozwala Ci przechodzić przez megabajt zgromadzonych danych i powiększać interesujące Cię fragmenty przebiegów.

Zresztą, po co masz czekać?

Zadzwoń po bezpłatną literaturę.

Zapoznaj się sam z możliwościami naszych nowych oscyloskopów MSO: już dziś zadzwoń do nas, porozmawiaj z naszym inżynierem i odkryj najlepsze rozwiązanie.

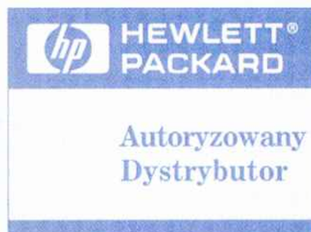
Skorzystaj z linii informacyjnej, tel. (0-22) 723-00-66. Możesz też przejrzeć katalog przyrządów pomiarowych HP w Internecie:
http://www.hp.com/poland/tmo.html

MALKOM®

ul. Bodycha 18

02-495 Warszawa

tel. (0-22) 723-00-66



Powstawanie i gromadzenie się ładunków elektrostatycznych, a w konsekwencji występowanie dużych lokalnych różnic potencjału i pól elektrycznych, a także wyładowań elektrostatycznych są, w większości przypadków, szkodliwe. Dlatego znajomość procesów tworzenia się ładunków i mechanizmów wyładowań elektrostatycznych oraz stosowanych środków zaradczych może być przydatna w praktyce.

Elektryczność statyczna i wyładowania elektrostatyczne

Elektryzacja obiektów i występowanie wyładowań elektrostatycznych

W elektronice wyróżnia się dwa sposoby tworzenia ładunków elektrostatycznych, czyli elektryzacji. Najczęściej ładunki powstają wskutek tarcia, rozdrabniania, rozpylania i gwałtownego rozdzielania ciał stałych, ciekłych i gazowych (efekt tryboelektryczny). Jedno ciało przekazuje drugiemu elektrony i ładuje się dodatnio, a ciało, które otrzymało elektrony – ujemnie. Najłatwiej przekazują elektrony takie materiały, jak: powietrze, skóra na dłoniach człowieka, szkło, nylon, włosy ludzkie, wełna, futra, aluminium, papier; w przybliżeniu środkową pozycję w tym szeregu zajmuje bawełna, a trudniej oddają elektrony (czyli łatwiej ładują się ujemnie): stal, drewno, guma twarda, bursztyn, nikiel, miedź, mosiądz, srebro, złoto, poliester, polietylen, polipropylen, PCW, krzem, teflon.

Drugim mechanizmem powstawania ładunków elektrostatycznych jest indukcja: w polu elektrostatycznym następuje polaryzacja pierwotnie neutralnego ciała wprowadzonego w to pole i rozdzielne skupienie się ładunków dodatnich i ujemnych.

Prądy w procesie tworzenia się ładunku mają wartości od setek pikoamperów do kilkunastu mikroamperów. Wynikowa różnica potencjałów zależy od zgromadzonego na danym obiekcie ładunku i pojemności tego obiektu do innych, sąsiednich obiektów lub płaszczyzny uziemienia $U = Q/C$.

Ogólnie biorąc, obiekty (materiały lub detale) o małych rezystywnościach objętościowych (skrośnych) ρ_v lub powierzchniowych ρ_S nie stwarzają zagrożenia elektrycznością statyczną, bo gromadzeniu się ładunku zapobiegają prądy upływu. Do tej grupy materiałów antyelektrostatycznych (antystatycznych) należą materiały przewodzące o orientacyjnych wartościach rezystywności ρ_v poniżej 10^3-10^4 Ωm i/lub ρ_s poniżej 10^6 Ω/kwadrat*) oraz przewodzące częściowo, o rezystywnościach ρ_v między 10^3 (10^4) Ωm a 10^8 (10^9) Ωm i/lub ρ_s między 10^6 Ω/kwadrat a 10^{12} Ω/kwadrat.

W odniesieniu do ciał stałych można oczekiwać elektryzowania się takich obiektów jak pasy transmisyjne, paski klinowe przenoszące napęd, opony pojazdów, ssawki odkurzaczy przesuwanych po dywanie, ruchome (zginane) izolacje przewodów, obuwie i wykładziny podłogowe, a także pyły i proszki. Co do cieczy, to na ogół duże zagrożenie stwarza ich przepływ przez rury i węże lub napełnianie i opróżnianie zbiorników zwłaszcza, gdy są to ciecze łatwopalne lub wybuchowe. Dotyczy to również różnych gazów i par, których elektryzacja następuje przy obecności nawet niewielkich zanieczyszczeń i obcych domieszek.

W odróżnieniu od innych rodzajów zakłóceń elektromagnetycznych źródłem ładunku elektrostatycznego i wyładowań elektrostatycznych może być – i to bardzo często – człowiek, występujący jako użytkownik różnych urządzeń, operator w procesie technologicznym lub konserwator obiektów technicznych. Ludzie mogą wytwarzać ładunki elektrostatyczne chodząc w pomieszczeniach, siedząc przy stanowiskach pracy i manipulując różnymi detalami, narzędziami lub przedmiotami pomocniczymi, np. oprawioną dokumentacją. Dla przykładu, podniesienie ręki może spowodować wystąpienie różnicy potencjałów rzędu 100 V, wstanie z krzesła rzędu 1000÷1500 V, a wykonanie jednego kroku 1500÷2000 V. Największe wartości napięć, osiągające 15 kV lub nawet więcej, występują przy chodzeniu po dywanie lub wykładzinie dywanowej ze sztucznych tworzyw.

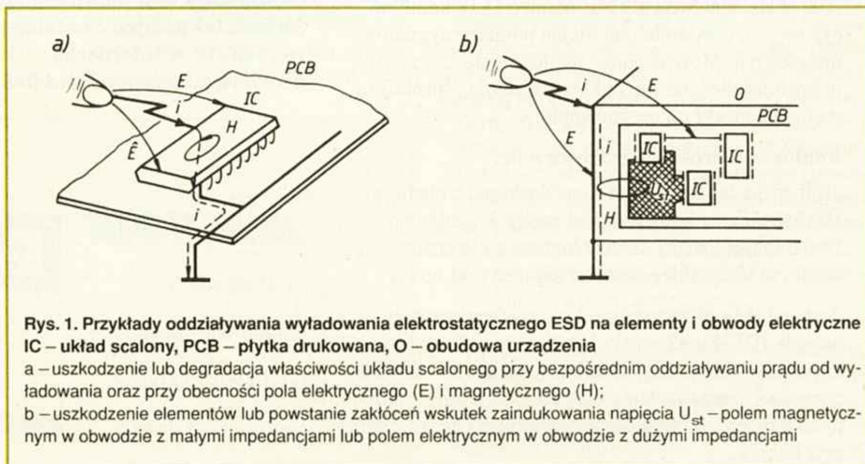
Czynnikami sprzyjającymi elektryzowaniu się jest mała wilgotność otoczenia, jak np. panująca zimą w pomieszczeniach ogrzewanych kaloryferami, a także lakierowane lub laminowane drewniane krzesła i stoły, lakierowane lub pokryte wykładziną podłogi, bielizna i odzież wykonana z materiałów syntetycznych oraz narzędzia, przyrządy, części maszyn, opakowania, oprawa dokumentacji i inne przedmioty wykonane z tworzyw sztucznych.

Pojemność człowieka względem ziemi, przy grubości podeszwy buta 5÷10 mm wynosi 70 (100)÷250 (300) pF. Do celów obliczeniowych i modelowania przyjmuje się wartość pośrednią, równą 150 pF, rzadziej 100 pF.

Po wystąpieniu dostatecznie dużej różnicy potencjałów (zwykle powyżej 330 V), między naładowanym obiektem a jego otoczeniem, np. innym uziemionym obiektem, następuje wyładowanie elektrostatyczne (ESD – *electrostatic discharge*), związane z przepływem w krótkim czasie stosunkowo bardzo dużego prądu. Towarzyszą temu efekty wizualne, akustyczne, cieplne i emisja promieniowania elektromagnetycznego. Przy mniejszej różnicy potencjałów między obiektami doprowadzanymi do zetknięcia, wyrównanie tej różnicy następuje stopniowo, drogą przewodzenia.

Napięciowy próg odczuwania przez człowieka wyładowania elektrostatycznego zależy

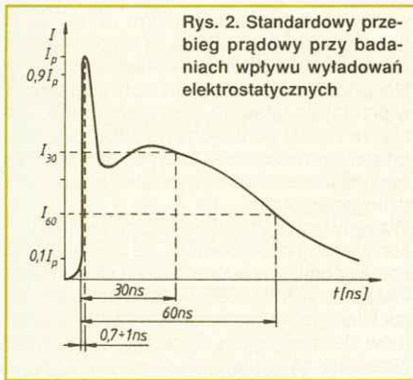
*) Wymiarem rezystywności powierzchniowej jest Ω, ale dla podkreślenia charakteru tej wielkości określa się ją jako Ω/kwadrat.



Rys. 1. Przykłady oddziaływania wyładowania elektrostatycznego ESD na elementy i obwody elektryczne IC – układ scalony, PCB – płytka drukowana, O – obudowa urządzenia

a – uszkodzenie lub degradacja właściwości układu scalonego przy bezpośrednim oddziaływaniu prądu od wyładowania oraz przy obecności pola elektrycznego (E) i magnetycznego (H);

b – uszkodzenie elementów lub powstanie zakłóceń wskutek zaindukowania napięcia U_{st} – polem magnetycznym w obwodzie z małymi impedancjami lub polem elektrycznym w obwodzie z dużymi impedancjami



Rys. 2. Standardowy przebieg prądowy przy badaniach wpływu wyładowań elektrostatycznych

od stanu naskórka na palcach i mieści się poniżej wartości 3÷3,5 kV, co odpowiada energii wyładowania W ($W = 1/2\ CU^2$) rzędu kilku milidżuli (mJ). Niestety, jest to znacznie powyżej wartości dopuszczalnych, które bez szkody mogą wytrzymać niektóre wrażliwe elementy elektroniczne. Wyklucza to więc oczywiście możliwość wykorzystania takich subiektywnych odczuć ludzi do oceny stopnia zabezpieczenia elementów i układów elektronicznych przed ujemnym wpływem przepięć wynikających z obecności elektryczności statycznej.

Biorąc pod uwagę typowe źródła elektryczności statycznej i mechanizmy wyładowań elektrostatycznych, opracowano kilka modeli tych wyładowań, zaakceptowanych w skali międzynarodowej. Najpopularniejszy jest model ciała człowieka HBM (*human body model*), zawierający pojemność C = 100 (150) pF ładowaną do napięcia U i rozładowywaną przez rezystor R = 1500 Ω na badany obiekt. Podobny jest model maszynowy MM (*machine model*), odzwierciedlający wyładowanie do danego obiektu od naładowanych elektrycznie części maszyn, współpracujących w procesie technologicznym (R przyjmuje się tu równe lub bliskie zeru). W trzecim modelu – CDM (*charged device model*) zakłada się, że wyładowanie następuje od badanego obiektu, np. układu scalonego do otoczenia.

Skutki wyładowań elektrostatycznych

Najmniej odporne na wyładowania elektrostatyczne są półprzewodnikowe struktury i tranzystory typu MOS (metal-tlenek-półprzewodnik), które mogą ulec uszkodzeniu już przy napięciach niewiele większych od 100 V. Następnie można wymienić pamięci półprzewodnikowe, tranzystory polowe złączowe, wzmacniacze operacyjne (zwłaszcza z wejściami na tranzystorach polowych) i elementy mikrofalowe. Częstym skutkiem wyładowań w przyrządach półprzewodnikowych może być przepalenie się wewnętrznych ścieżek połączeń (metalizacji) i przebicia cienkiej warstwy dwutlenku krzemu lub innych warstw dielektrycznych. Specyficznym zjawiskiem wynikającym z powtarzających się wyładowań elektrostatycznych o stosunkowo niewielkiej energii jest występowanie tzw. uszkodzeń uśpionych (*latent failures*). Polegają one na "osłabieniu" wewnętrznej struktury przyrządów półprzewodnikowych, które mogą przez to łatwiej ulec niespodziewanemu uszkodzeniu podczas późniejszej normalnej eksploatacji.

Po zamontowaniu elementów półprzewodnikowych lub układów scalonych na płytce drukowanej i ich połączeniu w celu utworzenia wymaganego modułu funkcjonalnego lub kompletnego urządzenia, przyrządy półprzewodnikowe są lepiej zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem wyładowania elektrostatycznego. Niemniej jednak nie jest to ochrona pełna, bo impulsy przepięciowe mogą nadal docierać do obwodów we/wy tych przyrządów.

Sposoby oddziaływania wyładowań elektrostatycznych na moduły i urządzenia elektroniczne przedstawiono dla przykładu na rys. 1. Jeśli, tak jak przedstawiono to w tym przykładzie, wyładowanie następuje wskutek dotyku ręką, to przebieg tego wyładowania, oprócz różnicy napięć, zależy także od rezystancji ciała człowieka dotykającego dany obiekt oraz rezystancji kontaktu, tzn. od stanu naskórka oraz rodzaju i stanu dotykanego obiektu. W przypadku, gdy użytkownik lub operator trzyma w ręku przewodzące, np. metalowe narzędzie, powoduje to zwiększenie powierzchni dotyku i przepływ większego prądu.

Wyładowanie elektrostatyczne jest procesem niezwykle dynamicznym, o bardzo krótkim czasie trwania, porównywalnym z wystąpieniem elektromagnetycznego impulsu związanego z wybuchem jądrowym (NEMP) i podobnym do procesu przełączania obwodów z indukcyjnością. Jest to proces znacznie krótszy niż wyładowanie atmosferyczne (chociaż niektórzy nazywają wyładowanie ESD miniaturową błyskawicą).

Do modelowania i badań odporności opracowano i przyjęto typowy przebieg prądowy związany z wyładowaniem elektrostatycznym w postaci przedstawiono na rys. 2. Zwraca uwagę bardzo krótki czas narastania impulsu, mniejszy niż 1 ns. W sprzyjających warunkach (np. gdy operator trzyma w ręku metalowe narzędzie), nachylenie charakterystyki prądowej może dochodzić do 100 A/ns. Taki przebieg charakterystyki czasowej wskazuje na to, że sygnały elektryczne, mające swe źródło w wyładowaniach elektrostatycznych, zajmują szerokie pasmo częstotliwości. Ich energia jest rozłożona w zakresie aż do kilkuset megaherców, a więc dla wielu układów i urządzeń elektronicznych stanowić mogą zakłócenia.

Energia wypromieniowana podczas wyładowania w formie fali elektromagnetycznej może zostać "odebrana" przez znajdujące się w pobliżu wrażliwe na zakłócenia układy elektroniczne i spowodować ich nieprawidłową pracę. Może to zwłaszcza mieć miejsce w przypadku szybkich systemów cyfrowych, w których zakłócające przebiegi impulsowe zostaną zidentyfikowane jako sygnały użyteczne, co doprowadzi do przekłamania przekazywanej informacji. Systemy analogowe także mogą reagować na zakłócenia promieniowane, szczególnie gdy zawierają wzmacniacze o dużym wzmocnieniu. Często jednak ich robocze pasmo częstotliwości jest ograniczone, co ułatwia odfiltrowanie wielkoczęstotliwościowych sygnałów zakłócających.

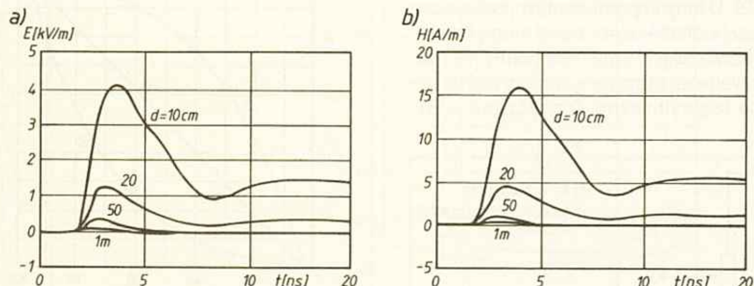
Na rysunku 3 przedstawiono poziomy składowych – elektrycznej i magnetycznej promieniowania elektromagnetycznego, występujące w różnych odległościach od miejsca wyładowania elektrostatycznego.

Pole elektromagnetyczne może zostać wytworzone przy wyładowaniu do obudowy modułu lub urządzenia, przez metalowe części obudowy (por. rys. 1b). Następuje wówczas sprzężenie z zainstalowanymi w pobliżu przewodami i liniami sygnałowymi. Negatywny wpływ mogą mieć nieciągłości obudowy lub linii uziemiających i ich zła jakość. Przy bezpośrednim wyładowaniu do układu (rys. 1a) prąd wyładowania będzie przepływał "najłatwiejszą" drogą do ziemi, często przez dany układ. Niekorzystna sytuacja może przykładowo wystąpić wówczas, gdy obudowa jest wykonana z tworzywa, a układy elektroniczne zostały zamontowane tuż przy ściance obudowy lub np. niedaleko od umieszczonej z zewnątrz tabliczki znamionowej, a także wtedy, gdy obudowa jest metalowa, ale niezbyt dobrze uziemiona. Doraźnym sposobem poprawy może być lokalne usunięcie pokryć pogarszających połączenia, zastąpienie połączeń wykonanych za pomocą wkrętów mocujących przez kontaktujące sprężyny, dodanie uzupełniających ekranów lub powierzchni przewodzących itp.

Ograniczanie występowania ładunków i wyładowań elektrostatycznych

Ograniczenie powstawania i wielkości gromadzonych ładunków elektrostatycznych można uzyskać stosując:

- antyelektrostatyczne posadzki (wylewane) oraz przewodzące wykładziny i maty podłogowe (o rezystancji 10 kΩ÷1 MΩ, co nie kolidu-



Rys. 3. Zmiany intensywności promieniowania elektromagnetycznego zachodzące podczas wyładowania elektrostatycznego ESD przy różnicy potencjałów 4 kV w odległości d od miejsca wyładowania
a – składowa elektryczna, b – składowa magnetyczna

je jeszcze z przepisami o bezpieczeństwie pracy z urządzeniami elektrycznymi),

- odzież roboczą z higroskopijnych materiałów antyelektrostatycznych i bieliznę z włókien naturalnych,
- obuwie na przewodzących podeszwach lub z wstawionymi w obcasy elementami przewodzącymi,
- obrączki i bransolety uziemiające dla pracowników na stanowiskach roboczych, obowiązkowo z szeregowym rezystorem zabezpieczającym ok. 1 MΩ,
- płyny i aerozole antyelektrostatyczne do zmywania podłóg, tapet, krzeseł i stołów,
- nawilżacze i jonizatory powietrza,
- materiały antyelektrostatyczne do wytwarzania narzędzi roboczych i pomocniczych, np. szczotek do czyszczenia płytek drukowanych,
- transport elementów i detali w opakowaniach wykonanych z materiałów antyelektrostatycznych, np. przewodzące gąbki, folia metalowa, powlekane torebki i pudełka.

Natomiast w celu przeciwdziałania ujemnym skutkom samych wyładowań, których wynikiem jest emisja promieniowania elektromagnetycznego, należy zmniejszyć możliwości jego wpływu (sprzężenia) przez obudowy i przewody. Obudowy powinny mieć jak najmniejsze nieciągłości (okienka, otwory, szczeliny itp.), aby dobrze mogły spełniać funkcję ekranów. Drugim warunkiem jest dobra jakość ich uziemienia zarówno w odniesieniu do ekranów metalicznych, jak i metalizacji na obudowach z tworzyw. Uziemienie jest także istotne dla ekranów na przewodach. Ponieważ ekrany nie są jednak idealne, część emitowanych sygnałów ma możliwość dotarcia do linii we/wy, wewnętrznych połączeń i wyprowadzeń układów. Aby ograniczyć poziom takich sygnałów należy stosować w układach elementy szeregowe – rezystory i koraliki ferrytowe oraz kondensatory odsprzęgające (przepustowe i do montażu powierzchniowego).

Podobne elementy oraz diody Zenera, diody lawinowe i warystory stosuje się do redukcji poziomu zakłóceń przewodzonych, pochodzących od wyładowań.

Producenci półprzewodnikowych elementów dyskretnych i układów scalonych stosują obecnie w wielu przypadkach wewnętrzne elementy zabezpieczające przed przepięciami od wyładowań ESD. Lokalizowane one są najczęściej w obwodach wejściowych i wyjściowych przyrządów, a informacja o ich obecności na strukturach jest na ogół podawana w danych katalogowych, gdyż podnosi to walory użytkowe tych przyrządów i ich konkurencyjność.

Niezależnie od zabezpieczeń wewnętrznych, należy także zadbać o zewnętrzne zabezpieczenia wytwarzanych modułów i urządzeń elektronicznych. Uwzględnić przy tym należy różne środki zapobiegawcze i ochronne, w tym właściwe rozmieszczenie układów w obudowach, stosowanie krótkich połączeń, ekranowanie, uziemianie, filtrację i stosowanie specjalizowanych elementów zabezpieczających (diody Zenera i lawinowe, warystory i elementy z efektem tyrystorowym).

Elementy zabezpieczające nie powinny powodować degradacji sygnałów użytecznych, np. zauważalnego obniżania ich poziomu lub wprowadzania dodatkowych opóźnień.

Na podstawie badań przeprowadzonych w przemyśle (głównie amerykańskim) podaje się, że koszty poniesione na zabezpieczenia od elektryczności statycznej przynoszą zwykle zyski kilkunastokrotne, a niekiedy nawet kilkudziesięciokrotne.

Względy techniczno-ekonomiczne i wymagania konkurencyjności powodują, że producenci dokonują pomiarów odporności na wyładowania elektrostatyczne tak elementów, podzespołów, jak i kompletnych modułów, urządzeń i systemów elektronicznych. Sposoby postępowania określone są w normach międzynarodowych (PN-IEC 801-2:1994) i europejskich (EN 6 1000-4-2). Normy te, poza kwestiami ogólnymi i metodami pomiarowymi podają także niektóre zalecenia techniczno-organizacyjne, dotyczące np. oznakowania elementów wrażliwych na elektryczność statyczną (ESDS – *electrostatic sensitive devices*) i przygotowania bezpiecznych obszarów (stanowisk) roboczych (EPA – *electrostatic protected area*). ■

Jerzy F. Kołodziejski

LITERATURA

[1] Habiger E.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Heidelberg Hüthig Verlag 1992

[2] Kołodziejski J.: Elektronika nr 9/1992, str. 12÷17 i nr 10/1992, str. 3÷10

[3] Kołodziejski J.: PAK nr 9/1995, s. 244÷248 1995

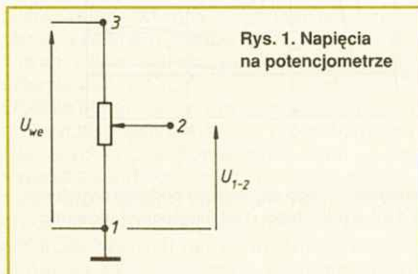
[4] Praca zbiorowa: Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik Sp. z o.o. 1995

Charakterystyki potencjometrów

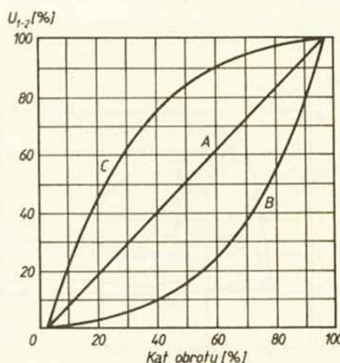
Napięcie wyjściowe potencjometru zależy od położenia ślizgacza względem jednego z końców ścieżki, uznanego za punkt odniesienia. Na ogół jest to koniec uziemiony lub na najniższym potencjale względem masy (rys. 1). Jeśli przebieg rezystancji ścieżki jest liniowy, tzn. jednakowym odcinkom ścieżki odpowiadają jednakowe wartości jej rezystancji, to i napięcie wyjściowe jest liniową funkcją kąta obrotu (dla potencjometrów obrotowych) lub przesunięcia (dla potencjometrów suwakowych). Jest to podstawowa charakterystyka potencjometru – liniowa, oznaczana literą A na potencjometrach i schematach zgodnie z krajowymi normami (rys. 2). U innych producentów (zwłaszcza dalekowschodnich) oznaczenia mogą być inne, bo obowiązującej światowej normy nie ma. Produkowane są też potencjometry o charakterystyce logarytmicznej (oznaczane – B), w których rezystancja narasta początkowo powoli, potem bardzo szybko. Są one stosowane do regulacji siły dźwięku, bo ich logarytmiczna charakterystyka powoduje, że ucho odczuwa regulację jako liniową w funkcji kąta obrotu czy wielkości przesunięcia. Dawniej produkowano również potencjometry o charakterystyce wykładniczej, oznaczane – C (odwrotność przebiegu logarytmicznego), stosowane w dawniejszych rozwiązaniach układów regulacji barwy dźwięku. Od wielu lat są one rzadkością ze względu na zmianę technik układowych. We wzmacniaczach stereo zostały zastąpione podwójnymi potencjometrami o charakterystykach M + N (rys. 3).

Współczesne scalone potencjometry elektroniczne pracujące w technice cyfrowej mają charakterystyki wyjściowe odpowiadające wersjom analogowym, tyle że napięcie wyjściowe zmienia się skokowo, w 255 stopniach. ■

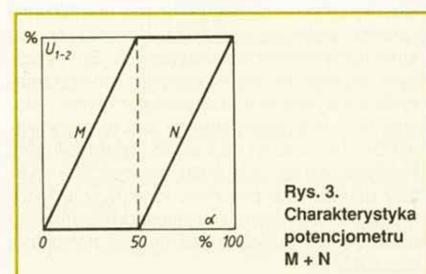
(lk)



Rys. 1. Napięcia na potencjometrze



Rys. 2. Podstawowe charakterystyki potencjometru
A – liniowego, B – logarytmicznego, C – wykładniczego



Rys. 3. Charakterystyka potencjometru M + N

Poczwórny przełącznik analogowy DG441/442

Producent: MAXIM

Zastosowania

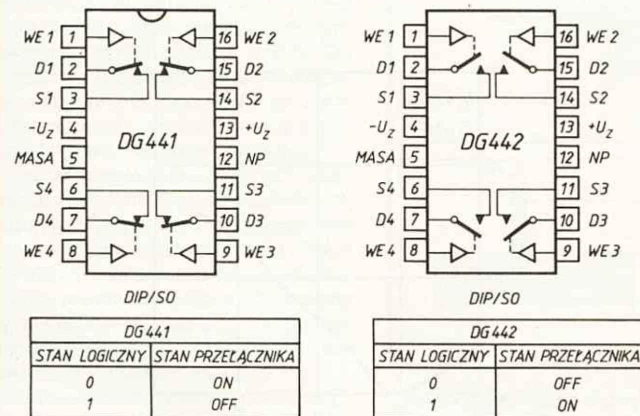
- układy próbkująco-pamiętające
- systemy telekomunikacyjne
- urządzenia faksowe
- modemy
- przełączanie sygnałów akustycznych
- układy zasilane bateryjnie
- aparatura pomiarowa
- radiostacje wojskowe

Podstawowe właściwości

- mała rezystancja w stanie włączenia
- konfiguracja pracy SPST *(single-pole single-throw)* – jednobiegunowy jednopołożeniowy
- układ DG441 zawiera cztery przełączniki normalnie zamknięte, DG442 – normalnie otwarte
- praca z zasilaniem jednym lub dwoma napięciami
- zgodność z logiką TTL/CMOS
- bardzo dobre dopasowanie rezystancji kanałów w stanie włączenia
- małe przenikanie ładunku

Tablica 1. **Opis końcówek**

Numer końcówki	Nazwa	Funkcja
1, 16, 9, 8	IN1÷IN4 (We1÷We4)	Wejścia sterujące
2, 15, 10, 7	D1÷D4	Końcówki drenów (przełączany sygnał analogowy)
3, 14, 11, 6	S1÷S4	Końcówki źródeł (przełączany sygnał analogowy)
4	V– (-U_Z)	Zasilanie ujemne
5	GND (MASA)	Masa
12	N.C. (NP)	Nie dołączone
13	V+ (+U_Z)	Zasilanie dodatnie (dołączone do podłoża)



DG441	
STAN LOGICZNY	STAN PRZEŁĄCZNIKA
0	ON
1	OFF

DG442	
STAN LOGICZNY	STAN PRZEŁĄCZNIKA
0	OFF
1	ON

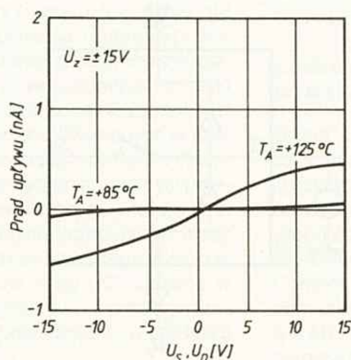
Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek i schematy funkcjonalne (widok z góry), stany przełączników pokazano przy wejściowych stanach logicznych 0, NP – końcówki nie dołączone, ON – włączenie, OFF – wyłączenie

Parametry graniczne

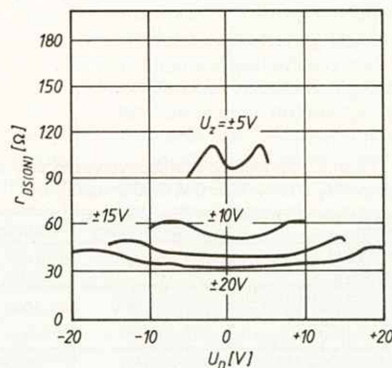
- napięcie (odniesione do końcówki –U_Z):
  - na końcówce +U_Z — 44 V
  - na końcówce masy — 25 V
- prąd ciągły (dotyczy wszystkich końcówek) — 30 mA
- prąd impulsowy (1 ms, współczynnik wypełnienia 10%) — 100 mA
- temperatura pracy:
  - DG441C/DG442C od 0 do +70°C
  - DG441D/DG442D od –40 do +85°C
  - DG441AK/DG442AK od –65 do +150°C

Praca z napięciami zasilającymi innymi niż ±15 V

Zastosowanie zasilania innego niż ±15 V ogranicza zakres analogowego sygnału wejściowego. Przełączniki mogą pracować z podwójnym, symetrycznym zasilaniem od



Rys. 2. Wykres zależności prądu upływu w stanie wyłączenia od napięcia na końcówkach S i D (na źródłach i drenach)



Rys. 3. Wykres zależności rezystancji w stanie włączenia od napięcia na końcówkach S i D (na źródłach i drenach)



±4,4 do ±20 V lub z pojedynczym napięciem od +10 V do +30 V. Przy pracy z pojedynczym napięciem zasilającym trzeba końcówkę $-U_Z$ dołączyć do 0 V. Układ może też pracować z niesymetrycznym zasilaniem, np. +24 V i −5 V.

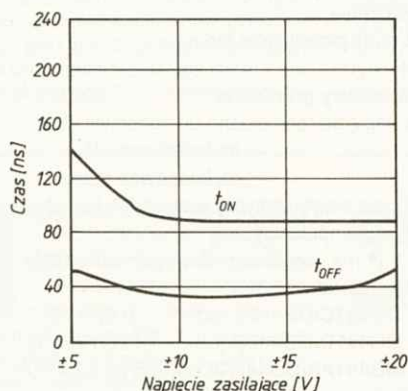
Zabezpieczenie przepięciowe

Przełącznik DG441/DG442 jako układ CMOS-owy jest szczególnie wrażliwy na wszelkie przekroczenia napięć ponad wartości dopuszczalne. Ważna jest tez właściwa kolejność włączania napięć zasilających. Najpierw należy włączać $+U_Z$ potem $-U_Z$ i sygnały na wejściach logicznych. Jeśli nie można zachować wymaganej kolejności włączania napięć, to trzeba zastosować układ zabezpieczenia przepięciowego (rys.6). Dodanie diod zewnętrznych ogranicza zakres sygnału analogowego do wartości 1 V poniżej $+U_Z$ i 1 V powyżej $-U_Z$. Układ zachowuje małą rezystancję przełącznika w stanie włączenia i mały prąd upływu.

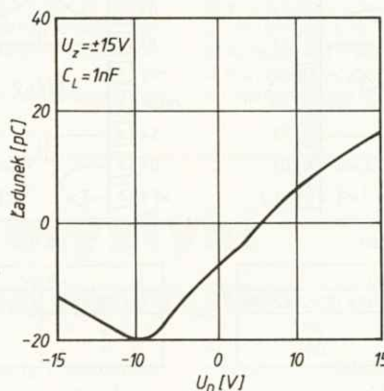
(mn)

T a b l i c a 2. **Parametry charakterystyczne przy zasilaniu dwoma napięciami U_Z = 15 V, GND (masa) = 0 V, T_A = 25°C**

Parametr	Warunku pomiaru	Wartość	Jednostka
Zakres sygnału analogowego		−15÷+15	V
Rezystancja dren-źródło w stanie włączenia	I_S =−10 mA	50	Ω
Dopasowanie rezystancji kanałów w stanie włączenia	I_S =−10 mA	4	Ω
Prąd upływu źródła w stanie wyłączenia		0,01	nA
Prąd upływu drenu w stanie wyłączenia		0,01	nA
Czas włączenia	U_S = ±10 V R_L=1 kΩ	150	ns
Czas wyłączenia	U_D = ±10 V	90	ns
Przenikanie sygnałów między kanałami	R_L = 50 Ω C_L = 5 pF f = 1 MHz	−100	dB
Przenikanie ładunku	CL=1nF	5	pF



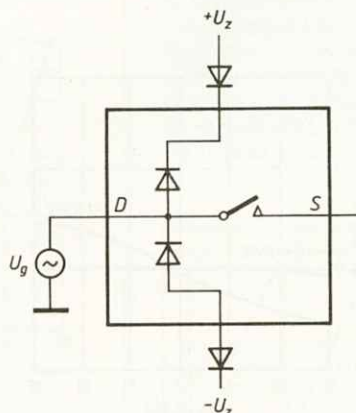
Rys. 4. Wykres zależności czasów włączenia t_{ON} i wyłączenia t_{OFF} od napięcia zasilającego



Rys. 5. Wykres zależności przenikania ładunku od napięcia na końcówkach D

T a b l i c a 3. **Parametry charakterystyczne przy zasilaniu jednym napięciem $+U_Z$ = 12 V, $-U_Z$ = 0 V, GND (masa) = 0 V**

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość	Jednostka
Zakres sygnału analogowego		0÷12	V
Rezystancja dren-źródło w stanie włączenia	U_D=3 V, 8 V I_S=1 mA	100	Ω
Czas włączenia	U_S=8 V	300	ns
Czas wyłączenia	U_S=8 V	60	ns
Przenikanie ładunku	C_L=1 nF	5	pC

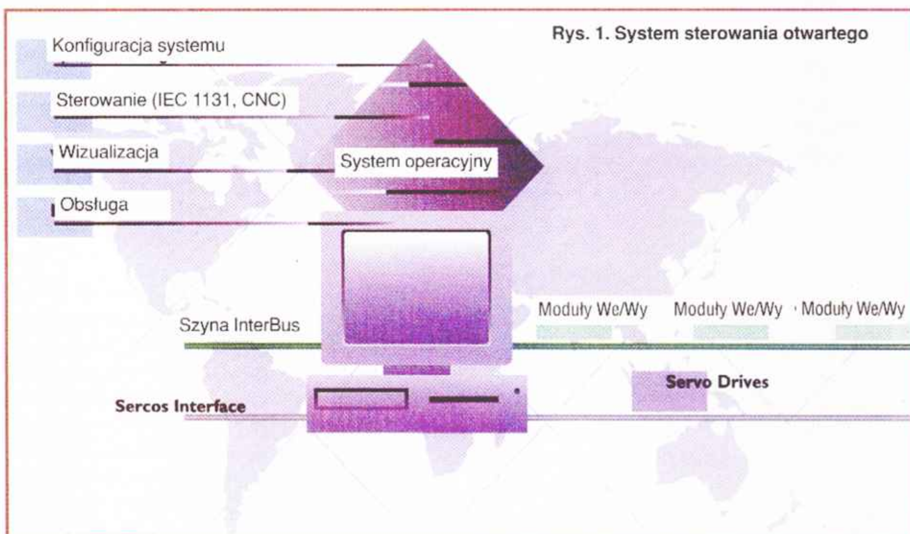


Rys. 6. Układ zabezpieczenia przepięciowego za pomocą dodatkowych diod

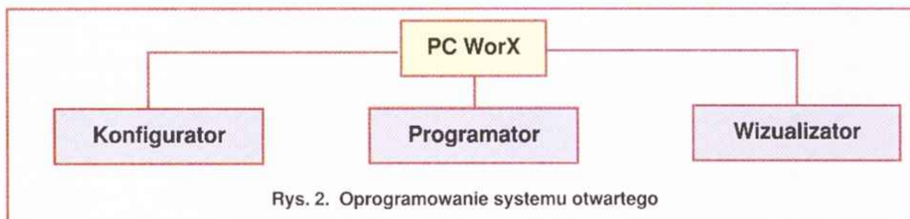


Pod taką nazwą odbyło się w Paryżu spotkanie członków i sympatyków Klubu InterBus – producentów i użytkowników urządzeń i oprogramowania dla tego systemu automatyki przemysłowej.





Rys. 1. System sterowania otwartego



Rys. 2. Oprogramowanie systemu otwartego

Celem Klubu jest wspieranie międzynarodowego rozwoju systemów automatyki przemysłowej używających sieci InterBus-S do komunikowania się urządzeń ze sobą oraz wskazywanie użytkownikom możliwości uzyskiwania z tego tytułu korzyści technicznych i ekonomicznych. Obecnie Klub InterBus zrzesza ponad 400 członków. Klub jest podzielony na 10 organizacji krajowych, aktywnie uczestniczących we wdrażaniu idei na całym świecie. Jednym z największych jest Klub InterBus w RFN. Do zadań stawianych przed stowarzyszeniem zalicza się: wzajemne informowanie się o nowych opracowaniach, pomoc techniczną, pomoc marketingową, promocję handlową.

Wśród ostatnich innowacji promowanych przez Klub InterBus wymienia się nowe techniki: InterBus Loop (przyjętą jako typowe rozwiązanie sieci strukturę pierścienia logicznego) i Open Control – otwarty system sterowania, scalający komputery przemysłowe klasy PC, systemy operacyjne Windows NT lub OS/2, programowanie zgodne z normą IEC 1131-3 i system komunikowania się urządzeń InterBus-S.

Klub InterBus prowadzi działania certyfikacyjne. Procedura obejmuje m.in. badania jakości w niezależnych laboratoriach i instytutach, przy zastosowaniu zunifikowanych urządzeń i metod pomiarowych. Gwarantuje w ten sposób, że wszystkie elementy systemu wyprodukowane przez różnych producentów będą ze sobą niezawodnie współpracowały.

Quo Vadis Automation?

Pod takim hasłem toczyła się dyskusja w pierwszej części spotkania. Referenci przedstawiali globalny charakter problemów związanych z wdrażaniem nowoczesnej automatyki w przemyśle. Stwierdzono, że niezbędne jest stosowanie rozwiązań zunifikowanych w skali światowej. Powinno to stać się celem czołowych producentów urządzeń automatyki przemysłowej przygotowanych do stosowania w halach produkcyjnych komputerów klasy PC. Dąży się do jeszcze szerszego wykorzystywania komputerów klasy PC zarówno w sferze administracyjnej, jak i w badawczo-konstrukcyjnej oraz bezpośrednio w produkcji przemysłowej.

Swoją wielką popularność komputery PC zawdzięczają otwartości działań firm IBM – twórcy sprzętu, Intel – producenta głównych podzespołów mikroelektronicznych oraz Microsoft – twórcy systemów operacyjnych i oprogramowania użytkowego.

Wielkie koncerny międzynarodowe ustalają normy i wymagania dotyczące stosowanych komputerów klasy PC jako jednostek sterujących sieciami urządzeń automatyki, a małe firmy zwykle akceptują te rozwiązania. Przedstawiciele koncernów samochodowych, takich jak Renault, Daimler Benz i Ford przedstawili swoje doświadczenia uzyskane przy wdrażaniu tych systemów.

pc&automation w szczegółach

Drugą część obrad poświęcono wybranym zagadnieniom systemów automatyzacji wykorzystujących szyny InterBus i komputery osobiste, a szczególnie sterowaniu otwartemu (*open control*).

Sterowanie otwarte autorstwa firmy Phoenix Contact, staje się międzynarodowym standardem otwartych rozwiązań systemów automatyki przemysłowej (rys.1). Opracowany pakiet oprogramowania PC WorX łączy ze sobą składniki systemu, tj. komputer PC, system operacyjny Windows NT, język programowania i system komunikowania się urządzeń InterBus-S.

System sterowania otwartego charakteryzuje się budową modułową i zapewnia współdziałanie poszczególnych modułów przez wspólną bazę danych oraz, typowe dla systemu operacyjnego Windows, mechanizmy DDE (*Dynamic Data Exchange* – dynamiczna wymiana danych), ODBC (*Open DataBase Connectivity* – otwarte łącze baz danych) i OLE (*Object Linking and Embeding* – łączenie i wstawianie obiektów). Oprogramowanie PC WorX (rys. 2) składa się z trzech modułów: Konfiguratora, Programatora i Wizualizatora. Moduł konfiguracyjny jest przeznaczony do konfiguracji, parametryzacji i diagnostyki sieci InterBus i współpracujących urządzeń. Zadaniem modułu programującego jest programowanie zespołu urządzeń przy użyciu języka zgodnego ze standardem IEC 1131. Ostatni moduł – Wizualizator służy jako interfejs między człowiekiem i maszyną (*Man-Machine Interface*) zapewniający komunikowanie się człowieka z systemem komputerowym. Dane niezbędne do prowadzenia wizualizacji zgodnej z życzeniami użytkownika są wprowadzane do systemu przy wykorzystaniu standardowych programów systemu Windows, takich jak Excel, Access i Word. Programator i Wizualizator korzystają ze wspólnej bazy danych. ■

Cezary Rudnicki

Opisane urządzenie umożliwia gromadzenie danych z wielu punktów pomiarowych bez konieczności stosowania kosztownych urządzeń wielokanałowych.

Multiplikator

Na krajowym rynku już od kilku lat jest wiele przyrządów pomiarowych, wyposażonych w interfejs do szeregowej transmisji danych. Umożliwiają one przesyłanie serii wyników pomiarów do komputera PC i gromadzenie ich w postaci pliku na dysku, a następnie opracowanie przy użyciu programów kalkulacyjnych. Są to najczęściej dane pomiaru jednopunktowego. W przypadku konieczności zbierania danych z większej liczby punktów pomiarowych trzeba stosować urządzenia wielokanałowe. Są one jednak wielokrotnie droższe.

Powodem opracowania tego urządzenia była potrzeba szybkiego i tanim kosztem przystosowania posiadanego sprzętu (konduktometru*) typu CC-315, produkcji firmy Elmetron, Zabrze) do pomiaru w czterech (i więcej) punktach. Należało przy tym jak najmniej ingerować w układ przyrządu pomiarowego i komputera. Urządzenie powstało z zapasów elementów, których spore ilości zalegają zwykle szuflady każdego elektronika. Z tego powodu nie jest ono tak nowoczesne, jak można by je zaprojektować korzystając z najnowszych podzespołów. Jest jednak niedrogie i funkcjonalne.

Metoda pomiaru

Przyjęta metoda pomiaru polega na sekwencyjnym przełączaniu czujników i sekwencyjnym zapisie wyników w jednym pliku. Sortowanie wyników po zakończeniu zbierania przeprowadza się za pomocą odpowiednio zaprogramowanego arkusza kalkulacyjnego programu Excel. Program umożliwia przeniesienie ich do kolumn grupujących wyniki z kolejnych punktów pomiarowych, a następnie podstawienia do wcześniej wprowadzonych równań.

Warunkiem zastosowania tej metody zbierania wyników jest założenie, że szybkość zmian mierzonych wielkości jest kilkakrotnie mniejsza od szybkości "obsługi" wszystkich punktów pomiarowych, która z kolei zależy od czasu ustalania się wyniku na wyświetlaczu przyrządu i reakcji komputera na komendę *ENTER* (zapis). Ponieważ program obsługi dostarczony przez producenta konduktometru zapewnia gromadzenie wyników w pamięci zewnętrznej (na dysku), czas zapisu wynosi ok. 1÷2 s, a czas ustalania się wyniku na wyświetlaczu ok. 5 s, więc okres między przełączeniami kolejnych punktów nie może być mniejszy niż 10÷15 s.

Program obsługi konduktometru może pracować w trybie automatycznym lub ręcznym. W pierwszym przypadku zapis następuje we wcześniej zadeklarowanych przez użytkownika odstępach czasu, w drugim – po naciśnięciu klawisza *ENTER*. Do współpracy z multiplikatorem wybrano tę drugą opcję. Naciśnięcie klawisza można symulować zwarciem przekaźnika kontaktronowego, umieszczonego wewnątrz obudowy klawiatury i dołączonego do wyprowadzeń klawisza *ENTER*.

Stanowisko pomiarowe

Na rysunku 1 przedstawiono schemat stanowiska pomiarowego współpracującego z modelem przemysłowej instalacji wyparnej. Taka instalacja służy do zatężania roztworów, a w tym przypadku elektrolitu. Do pomiaru wykorzystano zależność przewodności elektrycznej od stężenia rozpuszczonej substancji. Czujniki konduktometryczne A i współpracujące z nimi czujniki termometryczne B rozmieszczono w czterech punktach, istotnych przy monitorowaniu procesu. Połączono je przewodami ekranowanymi z wejściami multiplikatora, a wyjścia multiplikatora z wejściami konduktometru. Wewnętrzny interfejs konduktometru połączono wg instrukcji z wejściem RS-232 komputera za pomocą złącza 25-igłowego, znajdującego się na karcie Multi I/O. Ponieważ to złącze jest standardowo przystosowane do drukarki, komputer wymagał niewielkiej rozbudowy. W płytę główną (386) wstawiono starą kartę graficzną Hercules, wyposażoną również w ten typ złącza i do niego dołączono drukarkę. Poza tym należało ustawić odpowiednie dla obu wejść wartości przerwań IRQ.

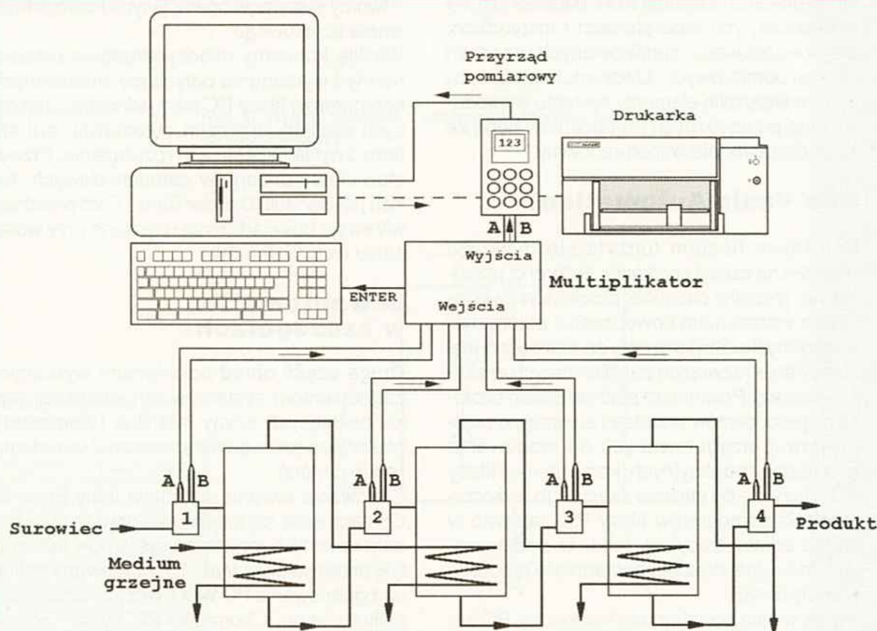
Budowa multiplikatora

Multiplikator (rys. 2) składa się z:
- zegara zrealizowanego z układu scalonego typu 555,
- układu opóźniającego, zbudowanego z bramek NAND 7400 oraz kondensatora C3 i diody D2,
- licznika *do czterech*, zawierającego czterobitowy licznik binarny 7493 i dekoder kodu BCD na dziesiętny,
- inwerterów z bramek NAND,
- łącznicy (rys. 3) zbudowanej z tranzystorów T1÷T4, potrójnych przekaźników kontaktronowych i LED sygnalizacyjnych.

Dodatkowym urządzeniem wyjściowym przesyłającym sygnał *ENTER* jest tranzystor T5 z przekaźnikiem K1. Całość jest zasilana z typowego zasilacza stabilizowanego +5 V (7805).

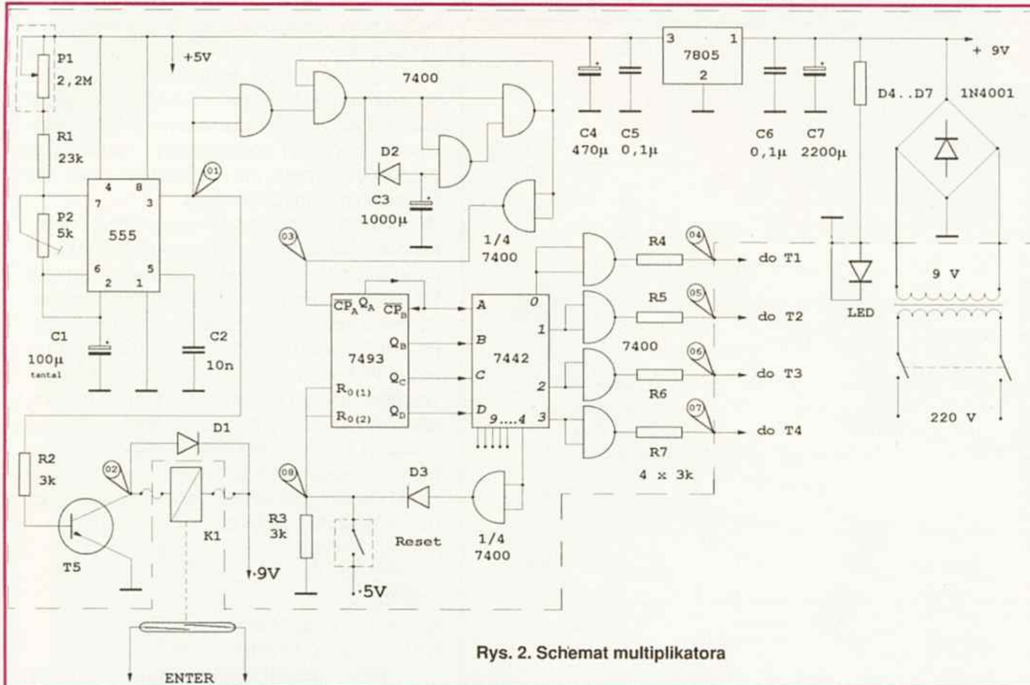
Elementy umieszczono wewnątrz metalowej obudowy na dwóch płytkach drukowanych. Gniazda wejść i wyjść BNC 50 przymocowano do tylnej ścianki. Na płycie czołowej znajdują się: wyłącznik sieciowy, LED sygnalizująca włączenie, pokrętło potencjometru P2, LEDy sygnalizacyjne 1÷4 informujące o stanie pracy.

Z płyty czołowej wyprowadzono przewód sterujący przekaźnikiem kontaktronowym, umieszczonym wewnątrz obudowy klawiatury komputera. Połączenie jest rozłączne; przewód



Rys. 1. Schemat stanowiska pomiarowego

*) Konduktometr jest przyrządem do pomiaru przewodności, np. cieczy.



Rys. 2. Schemat multiplikatora

Rys. 3. Schemat łącznicy

zakończono wtyczką Jack 3,5 mm, w ściance obudowy klawiatury zamontowano odpowiednie gniazdo. Styki kontaktronu połączono przewodami z punktami lutowniczymi klawisza *ENTER*.

Działanie multiplikatora

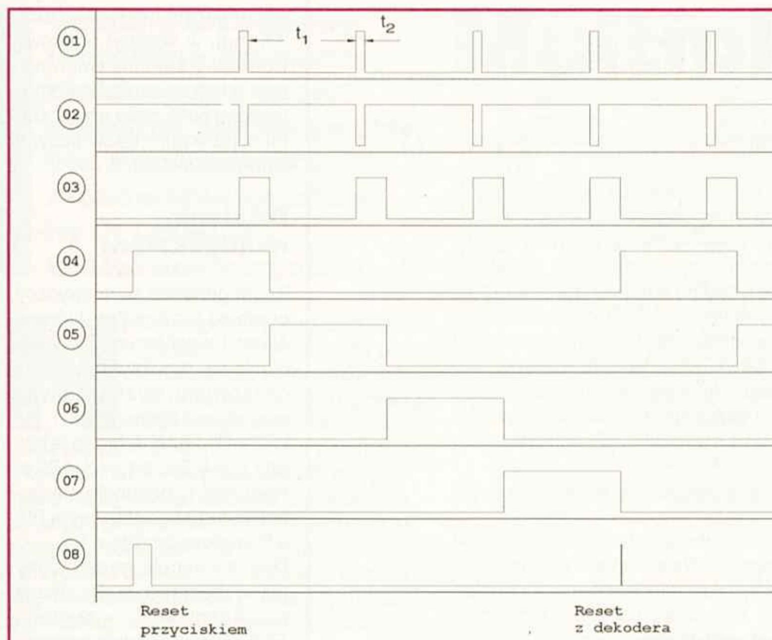
Zegar generuje asymetryczny przebieg prostokątny, którego okres i współczynnik wypełnienia są regulowane stałymi czasowymi wyznaczanymi wartościami elementów C1, P2 i P1 + R1. Tutaj dobrano je tak, aby t_2 = 0,5 s, a t_1 = 3÷180 s. Regulacji t_2 dokonuje się potencjometrem nastawnym P2, a t1, potencjometrem P1.

Dodatni impuls generowany przez zegar (rys. 4) steruje przekaźnikiem sygnału *ENTER*, co powoduje wpisanie do zewnętrznej pamięci komputera wartości z wyświetlacza konduktometru. Ten sam impuls zanegowany pierwszą bramką układu opóźniającego, powoduje ustawienie wyjścia układu w stan wysoki na czas określony stałą czasową równą iloczynowi C3 i rezystancji sąsiedniej bramki (ok. 10 s).

Zbocze opadające tego impulsu powoduje wpisanie pierwszego bitu do licznika 7493 (przy założeniu, że licznik był wcześniej wyzerowany) i pojawienie się stanu niskiego na wyjściu 1 dekodera 7442. Połączony z tym wyjściem inwerter steruje tranzystorem T2, a ten łączy wejścia drugiego punktu pomiarowego A B z wyjściami A B. Potwierdzeniem tego jest świecenie LED.

Do wejścia konduktometru zostaje dołączony czujnik nr 2. Wynik na wyświetlaczu zmienia się i po kilkunastu sekundach następuje jego ustalenie. Taki stan trwa aż do następnego impulsu. Około 10 s przed kolejnym impulsem pojawia się sygnał *ENTER* wpisujący kolejny wynik do pamięci i przyłącza się kolejny punkt pomiarowy.

W chwili pojawienia się stanu niskiego na wyjściu 4 dekodera (piąty impuls) następuje samoczynne zerowanie licznika przez bramkę 1/4 7400 i diodę D7 wysokim stanem wejść R0(1) i R0(2). Licznik ustawia



Rys. 4. Przebiegi czasowe napięć w wybranych punktach układu

niski stan na wyjściu 0 dekodera, włączone jest wejście A B pierwszego punktu pomiarowego. Cykl się powtarza.

Istnieje możliwość rozbudowy urządzenia przez dodanie jeszcze sześciu wejść. Bramkę zerującą należałoby wtedy połączyć z wyjściem 9 dekodera.

Układ należy wyzerować ręcznie przez podanie napięcia +5 V przyciskiem *Reset*, przed rozpoczęciem pomiarów.

Kalibracja stanowiska pomiarowego

Konduktometr współpracujący z czujnikiem uwzględnia jego charakterystykę w wyniku wpisania przez użytkownika do pamięci urządzenia wartości stałej K, zwanej stałą konduktometryczną. Jeżeli konduktometr współpracuje z kilkoma czujnikami należałoby za każdym razem wpisywać do jego pamięci stałą aktualnie używanego czujnika. Byłoby to bardzo uciążliwe, a praktycznie prawie niemożliwe (pomijam sytuację, kiedy przyrząd jest przystosowany do tego przez wytwórcę). Również zmiana długości przewodów łączących czujniki z konduktometrem jest źródłem dodatkowego błędu spowodowanego ich pojemnością i rezystancją, szczególnie – jak to ma miejsce tutaj – przy pomiarach zmiennoprądowych.

W opisanej sytuacji przeprowadzono pomiary kalibracyjne. Do pamięci konduktometru wpisano stałą o wartości 1. Przez rurociągi, na których zamontowane były czujniki, przepuszczano roztwory o znanym stężeniu substancji mającej być natężanej w dalszym procesie. Wykonano kilka pomiarów dla przewidywanego zakresu stężeń, tj. 0,5%, 1÷10%. Wyniki zbierano do pliku i posegregowano wg punktów pomiarowych. Otrzymano zbiór danych, na podstawie których wyznaczono równania kalibracyjne (wielomiany trzeciego stopnia) w postaci zależności

$$C = as_n^3 + bs_n^2 + cs_n + d$$

w której

C – stężenie substancji,

a, b, c – współczynniki,

s_n – konduktancja roztworu zmierzona przy k = 1 w punkcie pomiarowym n,

d – wartość stała.

Konstrukcja aparatury chemicznej umożliwiała pomiary w temperaturze 20 (±5)°C, co pozwalało poprzestać na automatycznej kompensacji wpływu temperatury, zapewnianej przez wewnętrzny program obsługi konduktometru.

Do utworzenia równań kalibracyjnych posługiwano się standardowymi procedurami aproksymacyjnymi zawartymi w programie komputerowym Grapher, firmy Golden.

Opracowanie wyników pomiarów

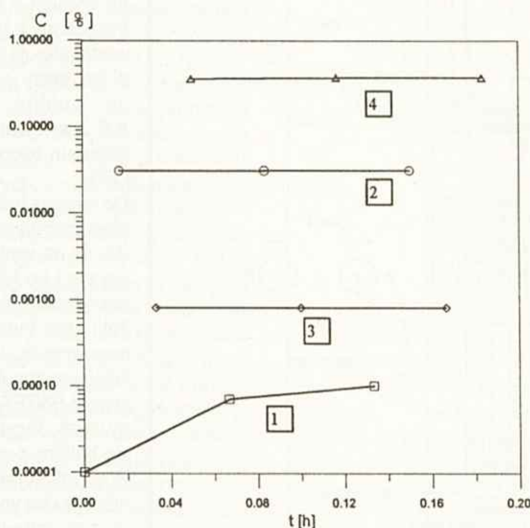
Wyniki zapisane w pliku danych przenoszono do arkusza kalkulacyjnego EXCEL. Zawierają one numer kolejny pomiaru, czas pomiaru i wartość konduktancji roztworu, opisane formułą sortującą.

Wyniki można również przedstawić jako krzywe zmian stężenia C w funkcji czasu, w różnych punktach instalacji (rys. 5).

Dają one podstawę do oceny zjawisk zachodzących w instalacji, do wychwycenia stanów stacjonarnych i nieustalonych, do prześledzenia odpowiedzi instalacji na zaburzenia (zmiana ciśnienia, szybkości dozowania surowca, mocy grzejnej itp.). W praktyce zbierane jest do kilkuset pomiarów w ciągu 2÷3 godzin.

Instalacja stanowi wyposażenie studenckiej Pracowni Technologii Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. ■

Adam Myśliński



Rys. 5. Wykresy zmian stężenia w różnych punktach instalacji uzyskane za pomocą multiplikatora

LITERATURA

[1] Instrukcja obsługi mikrokomputerowego konduktometru CC-315. Elmetron, Zabrze-Mikulczyce

[2] Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników CEMI – Katalog wyrobów. Bipolarne układy scalone. Warszawa 1984

[3] Łakomy M., Zabrodzki J.: Cyfrowe układy scalone TTL, PWN Warszawa 1975

Układy zapłonowe z czujnikami optoelektronicznymi (1)

Stare samochody z przerywaczem ciągle jeżdżą i jeszcze długo będą jeździć. Zapłon elektroniczny usprawni ich pracę. Tyle, że różne są na to sposoby.

Od Redakcji

Dlaczego tak często piszemy o "doelektronizowaniu" samochodów a zwłaszcza o zapłonie? Przecież nowe samochody jakie od kilku lat zdobywają nasz rynek – ostatnio to już prawie pół miliona nowych samochodów rocznie – są w większości zelektronizowane przynajmniej odnośnie do zapłonu, a droższe modele mają wszystko co na świecie w tym zakresie wymyślono. W większości, ale nie tak wielkiej.

Zapłon elektroniczny w nowym samochodzie jest standardem (nawet "Maluch" ma go od paru lat), ale ciągle jeszcze to nie nowe samochody decydują o obrazie ruchu na polskich drogach. Jak podają publikowane w prasie raporty różnych firm i instytutów badawczych, ok. 60% samochodów pochodzi sprzed przełomu, czyli 1990 r., a 13% nawet sprzed 1980 r. Są to w większości "Maluchy" i FSO 1500 (pierwsze wersje Polonezów i samochody importowane z ZSRR – nawet nie byłego – też do tej grupy należą). Dobrze to świadczy o dbałości ze strony właścicieli i trwałości podstawowych typów, ale też wskazuje ilu tych właścicieli ma znane w starych modelach kłopoty z zapłonem i jego skutkami. A że nie zmieniają ciągle jeszcze jakoś jeżdżących pojazdów na nowe to wcale nie dlatego, że nie chcą, ale dlatego że nie mogą z bardzo prozaicznej przyczyny – kosztów.

Przeciętny samochód w Polsce ma ponad dziesięć lat i dobrze ponad 100 tysięcy km na liczniku. Ułatwienie zapłonu bodaj części z nich może przedłużyć ich życie tanim kosztem, a nawet umożliwić eksploatację.

To kolejne, ulepszone rozwiązanie jakie przedstawiamy można zainstalować w domu, może z niewielką pomocą zakładu ślusarskiego. Ale rynek ma swoje zasady działania. Te modernizacje to dość duży i na jakiś czas perspektywiczny interes, więc włączyły się do niego przedsiębiorstwa wyposażone w profesjonalne technologie (technika hybrydowa grubowarstwowa). W następnych numerach przedstawimy tę właśnie ofertę. *(lk)*

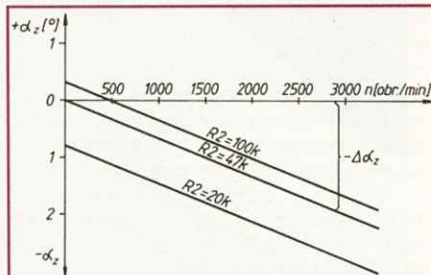
Czujniki optoelektroniczne nie są powszechnie stosowane w samochodach seryjnych, ale ich liczne zalety wskazują na możliwość użycia do modernizacji samochodu we własnym zakresie. W literaturze podaje się też sporo ich wad, np. małą odporność na temperaturę przekraczającą 70°C, stopniowy spadek emisji promieniowania diod, wrażliwość na zabrudzenie.

Aby przekonać się o przydatności czujników fotoelektrycznych w samochodzie, umieściłem transoptor szczelinowy TCST 2000 (Tfk) na 4 tygodnie w temperaturze 120°C przy dwukrotnym przeciążeniu prądowym, symulując w ten sposób przejechanie ok. 70 000 km. Po tej próbie transoptor nie wykazywał żadnych zmian elektrycznych ani mechanicznych. Podawane w literaturze [1] duże częstotliwości granicznej i związane z tym małe opóźnienie sygnału (rzędu 0,5° przy 6000 obr/min) również nie okazały się prawdziwe. Pomiar opóźnienia sygnału czujnika wykazał, że jest ono znaczne, wynosi ok. 1° przy 1500 obr/min (rys. 1) i nie zależy od tego, czy elementem światłoczułym jest fototranzystor czy fotodioda.

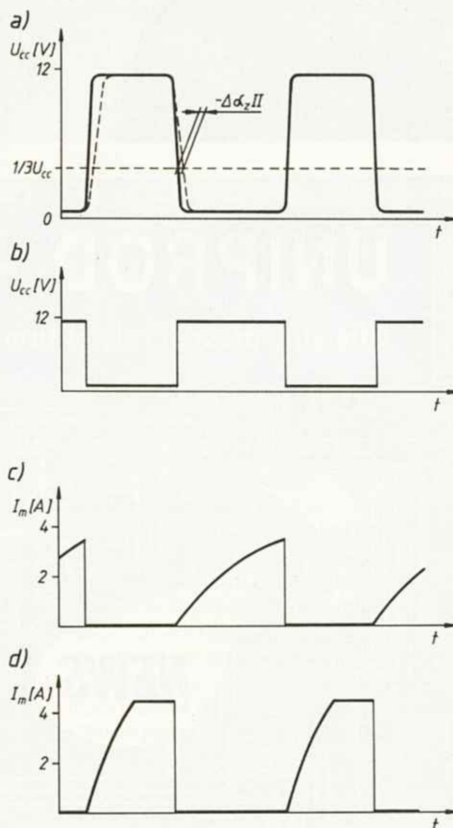
Nasuwa się jednak pytanie, czy do zastosowania w samochodzie bardziej nadaje się transoptor z wyjściem diodowym czy tranzystorowym? Odpowiedź jest jedna: z wyjściem tranzystorowym.

Rezystancja fotodiody maksymalnie oświetlonej przez LED transoptora wynosi ok. 200 kΩ. Aby uzyskać pewne przełączanie sterowanego przez nią przerzutnika, musi on mieć wysoką czułość i dużą rezystancję wejściową, a to z kolei powoduje wysoką podatność na zakłócenia, zawilgocenia i zabrudzenia. Tymczasem oświetlony w tych samych warunkach fototranzystor ma rezystancję ok. 1 kΩ i bez problemu może wysterować każdy przerzutnik lub komparator.

Następna sprawa to, gdzie umieścić czujnik fotoelektryczny – w aparacie zapłonowym, czy przy kole pasowym? Niewątpliwie przy kole pasowym uzyskamy większą dokładność kątową, ale czujnik jest wtedy narażony na zabrudzenie, choćby przypadkowe zachlapanie błotem. W większości samochodów zły dostęp do koła pasowego i jego okolic również nie zachęca do instalowania tam czujnika. Jeśli czujnik znajdowałby się przy kole pasowym, trzeba by stosować regulator elektroniczny – trudny do wykonania, bo czujnik transoptorowy nie wytwarza sygnału piłokształtnego (jak magnetoindukcyjny), ale prostokątny. Jeżdżące u nas samochody z zapłonem klasycznym są wprawdzie w większości niemłode, ale prawidłowo wyregulo-



Rys. 1. Opóźnienie sygnału czujnika optoelektronicznego w zależności od prędkości obrotowej



Rys. 2. Sygnał wyjściowy czujnika optoelektronicznego i przebiegi w układzie

a – na zaciskach K-E fototranzystora i na k. 2 układu scalonego, b – na k. 3 układu scalonego, c – kształt i faza prądu cewki zapłonowej w układzie z rys. 3, d – kształt i faza prądu cewki w układzie z rys. 4

Porównanie różnych typów układów zapłonowych

Rodzaj czujnika regulator α_z / Parametr (maks. liczba punktów)	Przerywacz (odśrodkowy)	Stykowo-tranzystorowy (odśrodkowy)	Optyczny (odśrodkowy modyfikowany)	Magneto-indukcyjny (odśrodkowy modyfikowany)	Magneto-indukcyjny (elektroniczny analogowy)	Magneto-indukcyjny (elektroniczny cyfrowy)	Uwagi
Dynamika i elastyczność silnika (20 pkt.)	12	14	18	18	20	14	Szczególnie odczuwalna na IV biegu
Zużycie paliwa (20 pkt.)	10	12	16	16	20	16	
Zużycie silnika (na podstawie przebiegu I rozrządu) (12 pkt.)	4 (30 000 km)	5 (40 000 km)	10 (70 000 km)	10 (70 000 km)	12 (80÷100 000 km)	10 (70 000 km)	Dotyczy Fiata 126p
Bezobsługowość (10 pkt.)	0	1	7	7	9	10	
Koszt czujnika (pracochłonność wykonania) (8 pkt.)	5	5	3	1	2	8	
Koszt modułu (lub pracochłonność wykonania) (8 pkt.)	8 (brak)	3	2	2	1	0	
Regulator (przełącznik) oktanowy (7 pkt.)	0	0	3	0	7	0	Poz. 3 w niewielkich granicach (opóźnienie)
Samoregulacja α_z od temperatury silnika (7 pkt.)	0	0	0	0	7	0	
Przegrzewanie silnika (6 pkt.)	3	4	5	5	6	5	
Dokładność α_z (6 pkt)	1	1	4	3	5	6	
Ustawianie zapłonu, diagnostyka (6 pkt.)	3	3	4	6	6	0	Dla niefachowca
Trwałość urządzenia zapłonowego (10 pkt.)	2	3	6	6	9	10	
Naprawa lub możliwość przejścia na układ klasyczny (6 pkt.)	6	5	3	3	3	0	Poz. 3, 4, 5 przez wymianę aparatu zapłonowego
Blokada prądu I_m przy włączonej stacyjce (5 pkt.)	0	4	4	5	5	5	Poz. 2, 3 dobudowana Poz. 4, 5, 6 samoistna
Podsumowanie	**54**	**60**	**85**	**82**	**112**	**84**	

wany regulator odśrodkowy wystarczy im do końca eksploatacji, zwłaszcza że z czujnikiem transoptorowym nie ma takich obciążeń, jak przy pracy z przerywaczem.

Aby podjąć ostateczną decyzję o wyborze układu zapłonowego trzeba porównać różne ich typy, wypunktować zalety i wady oraz określić finalną punktację (tabl. 1). W tablicy nie ma układu z hallotronem, gdyż – jak podają inni autorzy – ma on właściwości podobne do optoelektronicznego, ale jest kłopotliwszy w wykonaniu warsztatowym, choć w wykonaniach fabrycznych jest stosowany szeroko.

Aparat zapłonowy przeznaczony do przeróbki nie powinien być zbyt zużyty. Jeśli jednak nie mamy innego wyboru i zachodzi niebezpieczeństwo ocierania się palca rozdzielacza o elektrody, można wykonać podwójny układ bezrozdzielaczowy, o czym będzie mowa dalej.

Układ elektryczny

Z czujnika optoelektronicznego uzyskujemy sygnał prostokątny (rys. 2a) o amplitudzie zbliżonej do napięcia zasilania, ale zbyt powolnie narastający aby nim sterować tranzystor wyjściowy. Między czujnik a tranzystor trzeba wstawić układ przyspieszający narastanie impulsu sterującego – przerzutnik Schmitta lub komparator. Po przeprowadzeniu prób niespodziewanie najlepszy okazał się układ 555 pracujący jako komparator, którego duży prąd wyjściowy może bezpośrednio wysterować tranzystor Darlingtona (rys. 3).

Kiedy fototranzystor transoptora jest zasłonięty, do wejścia układu z rys. 3 jest doprowadzane napięcie zbliżone do U_{cc}; gdy fototranzystor jest oświetlony – napięcie bliskie zera. Przełączanie następuje, gdy napięcie sterujące na k. 2 układu US1 jest równe 1/3 U_{cc}. Na wyjściu (k. 3) występuje stan wysoki (bliski U_{cc}) lub niski (bliski 0), ale przełączanie jest bardzo szybkie nawet przy bardzo powolnym obracaniu przesłony (rys. 2b). Tranzystor mocy jest sterowany przez rezystor R4 o wartości dostosowanej do jego współczynnika h_{21E}. W układzie z rys. 3 przepływ prądu przez cewkę (rys. 2c) odbywa się przy oświetlonym fototranzystorze. Aby zwiększyć energię wyładowania iskrowego i zapobiec spadkowi wysokiego napięcia przy wysokich obrotach trzeba stosować cewkę zapłonową o małej rezystancji i indukcyjności dostosowanej do wybranego układu. Stopień końcowy trzeba wtedy uzupełnić ogranicznikiem i blokadą prądu cewki. Schemat takiego układu jest przedstawiony na rys. 4.

Diody D1 i D2 zabezpieczają układ przed przepięciami w instalacji samochodu. Powinny to być diody o mocy przynajmniej 1÷1,5 W (np. BZV85, BZX85, BZP650). Szczególnie dotyczy to diody D2, która zabezpiecza układ przed wzrostem napięcia w sieci pokładowej do 17÷18 V w razie awarii regulatora napięcia. Układ scalony 555 może być dowolnego producenta.

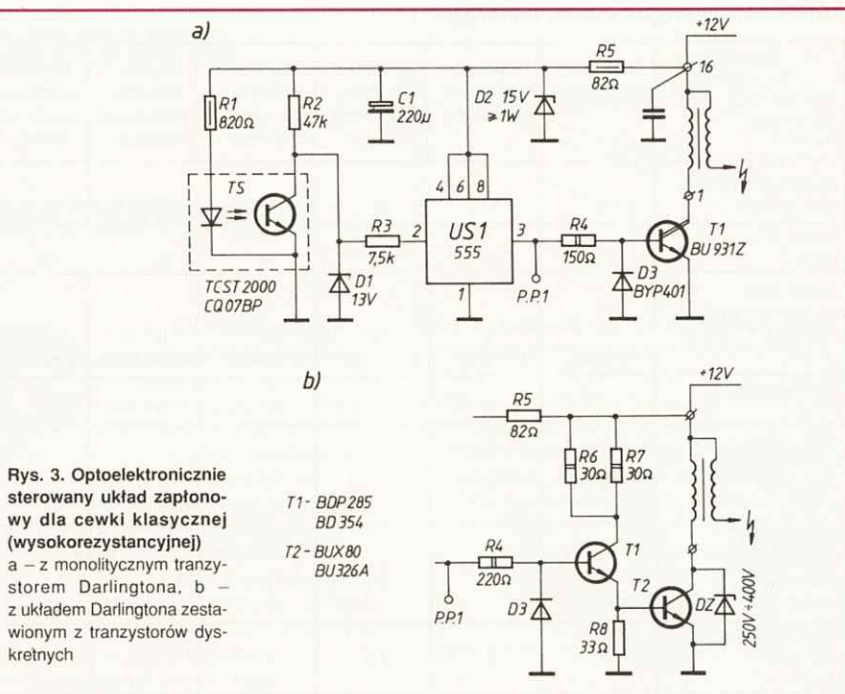
Punkt pomiarowy PP1 jest wyprowadzony na zewnątrz modułu zapłonowego i służy do statycznego ustawiania zapłonu za pomocą woltomierza. W układzie tym przepływowi prądu cewki zapłonowej odpowiada zaciemnienie fototranzystora (rys. 2d), bo tranzystor T1 odwraca fazę – trzeba o tym pamiętać przy projektowaniu przesłony.

Układ z rys. 3a nie wymaga żadnej regulacji podczas uruchamiania. W układzie z rys. 3b należy jako T2 zastosować tranzystor o h_{21E} przynajmniej 10, przy prądzie 4 A. Układ z rys. 4 uruchamia się tak samo, jak układy opisane wcześniej w "ReAV" [4], [5], [6], tzn. prąd I_m dobiera się zależnie od zastosowanej cewki zapłonowej, a tranzystor T1 o dużym wzmocnieniu tak, aby automatyka działała

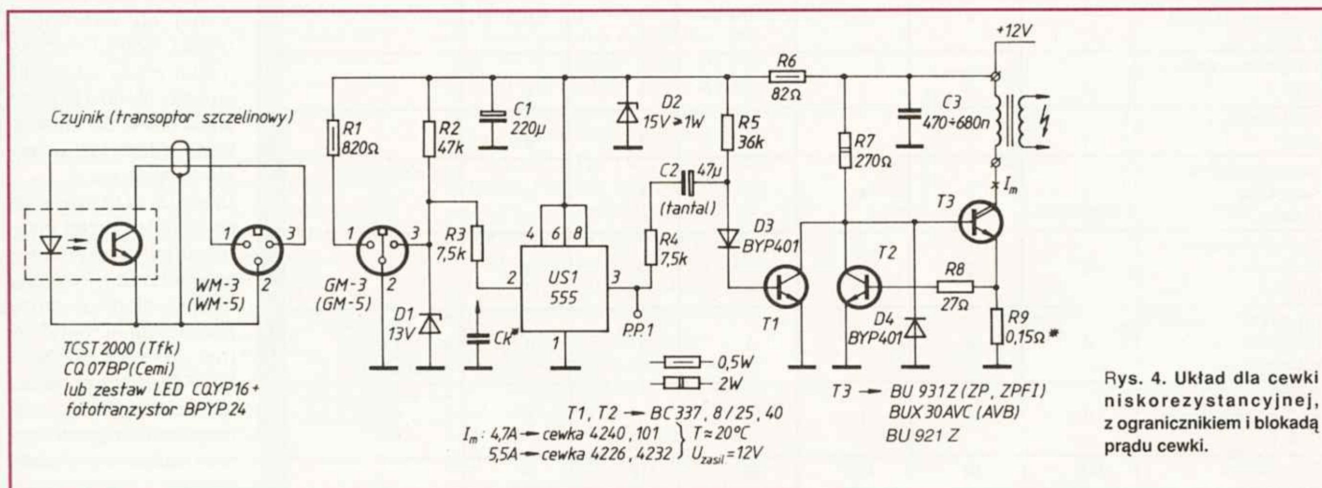
prawidłowo. Jeśli stosujemy tranzystory Darlingtona inne niż tu podane, trzeba zastosować ochronę przeciwprzepięciową diodami Zenera o sumarycznym napięciu 300÷400 V. Tranzystor T3 trzeba zaopatrzyć w radiator, tym większy, im mniejsza jest rezystancja cewki i większy kąt zwarcia.

Cały układ najlepiej umieścić w obudowie modułu fabrycznego (GL 118, APE 05, H 161 itp.). W razie problemów z identyfikacją wyprowadzeń fototranzystora sprawdza się go omomierzem, jednocześnie oświetlając. LED emitująca podczerwień zachowuje się jak zwykła dioda krzemowa, z nieco większą rezystancją w kierunku przewodzenia. Przy prawidłowej biegunowości końcówek omomierza (plus na kolektorze) oświetlenie fototranzystora (przepuszczenie prądu przez diodę transoptora lub zbliżanie go do źródła światła, jeśli jest to oddzielny element) powoduje silny spadek jego rezystancji, przy biegunowości odwrotnej (nieprawidłowej) reakcja jest minimalna. ■

Stefan Roguski



Rys. 3. Optoelektronicznie sterowany układ zapłonowy dla cewki klasycznej (wysokorezystancyjnej)
a – z monolitycznym tranzystorem Darlingtona, b – z układem Darlingtona zestawionym z tranzystorów dyskretnych



Rys. 4. Układ dla cewki niskorezystancyjnej, z ogranicznikiem i blokadą prądu cewki.

Gdyby zamiast gadania o oszczędnościach wyposażyć każde mieszkanie w taki monitor, zużycie energii znacznie by spadło...

Domowy monitor poboru mocy

Od niedawna dostępny jest na rynku domowy monitor poboru mocy Solalight PM-22, produkowany przez koreańską firmę Saftec. Jest on bardzo pomocny w obniżeniu ciągle rosnących rachunków za energię, jakie do nas co pół roku lub częściej przychodzą. Jedynym sposobem obniżenia opłat jest "obrona bierna", czyli zmniejszenie zużycia energii. Trzeba jednak wiedzieć, gdzie takie działania są najefektywniejsze, co jest bardziej, a co mniej ekonomiczne. A psychologicznie dobrze oddziałuje bieżąca informacja, ile się oszczędziło w złotówkach – nie wykazanych w rachunku za dwa miesiące, ale znanych "tu i teraz".

Temu zapotrzebowaniu Monitor PM-22 (fot.) wychodzi naprzeciw. Jest to nieduże i lekkie urządzenie (133x67x80 mm), wtykane do gniazda sieciowego. Odbiornik włącza się do gniazda z uziemieniem na przedniej ścianie monitora. Przed włączeniem odbiornika monitor wymaga jednak wpisania do pamięci ceny kilowatogodziny (brutto – z VAT), tej którą płacimy w rachunku (w chwili pisania tego artykułu jest to 0,24 zł/kWh). Wprowadza się ją, jak inne dane dużym klawiszem funkcjonalnym na stronie czołowej. Ponieważ jest to wyrób uniwersalny, dla Europy, można wybrać jedną z 15 walut europejskich. Polska złotówka (oznaczona PZ) znajduje się na 13 pozycji, a więc dotarcie do niej, by zobaczyć te litery na ekranie LCD wymaga 13 kolejnych naciśnięć klawisza, a następnie dłuższego naciśnięcia klawisza, aż do usłyszenia tonu kwitującego, po to, aby wprowadzić to do pamięci. Szkoda, że ta pamięć nie jest nieulotna.

W górnym rzędzie znaków wyświetlacza znajdują się zera (pierwsze miga), na których miejsce wprowadza się cyfry (tu zostawiamy zero i naciskamy klawisz funkcyjny do usłyszenia długiego tonu kwitującego). Po pierwszej cyfrze pokazuje się przecinek (kwitujemy krótkim naciśnięciem), następne cyfry wprowadzamy krótkimi naciśnięciami i zapamiętujemy długim naciśnięciem.

PM-22 – domowy monitor zużycia energii

Dane można zmieniać (o potrzebę zmian zadba Energetyka), wpisując nowe na miejsce starych. Uwaga, po wyłączeniu z sieci lub zaniku zasilania dane znikają i trzeba wprowadzać je na nowo. Monitor musi ciągle "siedzieć" w gniazdku.

Teraz można włączyć odbiornik. Na monitorze użytkownik ma dane, których nie znał, bo i skąd?

Oto lista parametrów energetycznych odbiornika (dowolnego, byle prąd obciążenia przy napięciu sieci nie przekraczał 10 A ciągle i 16 A maksymalnie, a moc odbiornika była mniejsza niż 3500 VA), do których dochodzi się przez kolejne, krótkie naciśnięcie klawisza funkcyjnego (każde musi być pokwitowane krótkim tonem).

01 – Moc rzeczywista [W], oraz czas włączenia [min., godz., dni].

02 – cos φ oraz czas włączenia. Warto zobaczyć, jaki cos φ ma radioodbiornik, a jaki pralka i to zależnie od obciążenia...

03 – Moc pozorna [VA] oraz czas włączenia

04 – Koszt eksploatacji odbiornika w ciągu wskazanego czasu, od razu w złotówkach, oraz czas włączenia i jednostka walutowa. Szczególnie przy włączonym piecyku elektrycznym widać, jak płynnie wychodzą pieniądze z portfela.

05 – Godzinny koszt eksploatacji [zł/h].

06 – Całkowity dotychczasowy koszt eksploatacji odbiornika włączonego w sposób ciągły [zł]. W górnej linii pola odczytowego LCD wyświetla koszt całkowity, w dolnej – całkowity czas włączenia i walutę. Po wyjęciu wtyczki odbiornika z gniazda monitora wartości te ulegają zapamiętaniu i po następnym włączeniu wskazania biegną dalej. Jeśli następny odbiornik będzie inny, można łatwo skasować dane z pamięci wyjmując wtyczkę z gniazda, albo naciskając klawisz, aż do usłyszenia jednego tonu długiego i dwóch krótkich, czyli litery D w alfabecie Morse'a.

07 – Sumaryczny czas włączenia. W górnej linii wyświetla się czas (tylko minuty i sekundy) od ostatniego włączenia, w dolnej – całkowity czas włączenia (dni-godziny lub minuty-sekundy), który jest sumą czasów cząstkowych, zapamiętywanych po każdorazowym wyłączeniu.

08 – Napięcie sieci [V]. Po prostu woltomierz, pod spodem – czas włączenia.

09 – Prąd pobierany, [A]. Pod spodem – czas włączenia.

10 – Częstotliwość napięcia w sieci [Hz]. Pod spodem – czas włączenia.

11 – Koszt jednej kilowatogodziny. Przywołanie nastawienia podstawowego., Pod spodem – czas włączenia i jednostka walutowa.

Warto w domu mieć, korzystać i wyciągać wnioski ze wskazań, a wtedy płacić będziemy mniej. ■

Leon Kossobudzki

infosystem '98

polskie targi multimedialne

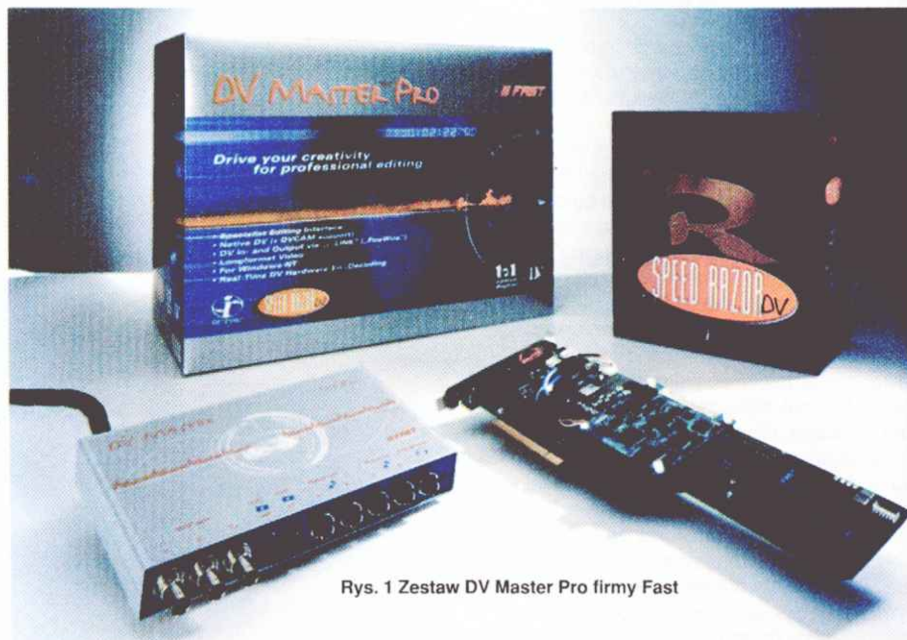
Targi Infosystem są od początku swojego istnienia miejscem prezentacji najnowszych osiągnięć elektroniki, informatyki i telekomunikacji. W tym roku na targach Infosystem, na powierzchni ponad 13 tys. m², prezentowało swoje produkty 420 wystawców z całego świata oraz 50 wystawców na komplementarnej wystawie Multimedia'98.

XII Międzynarodowe Targi Elektroniki, Telekomunikacji i Techniki Komputerowej odbyły się w Poznaniu, w dniach 21÷24 kwietnia br. Była przede wszystkim eksponowana technika komputerowa, a znacznie mniej widoczna elektronika i telekomunikacja. Prezentowano najnowsze rozwiązania w zakresie sprzętu i oprogramowania, systemów komputerowych, urządzeń do prezentacji wizualnej w zastosowaniach biurowych i domowych oraz sieci komputerowych i internetu.

W zakresie sprzętu komputerowego na uwagę zasługiwały oferty renomowanych firm amerykańskich Compaq i Hewlett Packard obejmujące serwery, komputery i notebooki oraz drukarki. Do najciekawszych eksponatów należała drukarka sieciowa HP 4000N z internetowym oprogramowaniem instalacyjnym.

Wiele firm krajowych, a wśród nich Optimus po raz kolejny przedstawiało komputery z procesorami Pentium II i z czytnikami płyt DVD oraz zapowiadały możliwość odtwarzania z jednej płyty filmów o czasie trwania do 9 godzin. Jednak filmów w dalszym ciągu nie było w ilościach zapowiadanych w poprzednich latach.

Z ciekawą ofertą wystąpiła firma OKI – znany producent drukarek z głowicami złożonymi z diod emitujących promieniowanie podczerwone, zwanych popularnie "drukarkami laserowymi LED". Zaprezentowała ona kolorową drukarkę OKIPAGE 8c o rozdzielczości 600 dpi, przewidzianą do pracy w systemach operacyjnych Microsoft Windows 95 i Windows NT, a także w MacOS. W drukarce zastosowano oryginalny mechanizm drukowania kolorowego, w którym cztery bębny nakładające kolory podstawowe są umieszczone jeden za drugim, co powoduje nałożenie wszystkich kolorów w czasie jednego przejścia papieru przez mechanizm drukarki. Dzięki temu wydajność wynosi nawet 8 stron na minutę, a czas oczekiwania na wydruk pierwszej strony zaledwie 32 s. Drukarka jest zatem dobrze przystosowana do pracy sieciowej.



Rys. 1 Zestaw DV Master Pro firmy Fast

Imprezą komplementarną do Infosystemu były Targi Wydawnictw i Nowych Mediów Multimedia'98. Nazwa może być dla niektórych osób myląca; nie są to multimedia w rozumieniu elektroników i informatyków. Są tam prezentowane urządzenia i oprogramowanie dla wydawców książek i czasopism oraz wydawnictwa rozpowszechniające swoje opracowania na płytach CD.

Tradycyjnie, jak co roku rozdzielono Złote Medale Międzynarodowych Targów Poznańskich. Sąd konkursowy pod przewodnictwem prof. Zdzisława Kachlickiego przyznał 14 złotych medali. Laureatów wymieniono w kolejności alfabetycznej (tablica).

Multimedia, sprzęt i oprogramowanie

Producenci komputerów osobistych zdecydowali się na masowe stosowanie rozwiązań technicznych wzbogacających ich funkcje internetowe i multimedialne. Czołową rolę wśród eksponatów prezentowanych na Infosystemie odgrywały urządzenia i oprogramowanie związane z multimedialnymi zastosowaniami komputerów, świadczy o tym nawet liczba przyznanych medali – siedem z ogólnej liczby czternastu otrzymali wystawcy produktów internetowych i multimedialnych.

Na targach w 1996 r. złotym medalem nagrodzono firmę Fast Multimedia za wizyjno-dźwiękową kartę AV Master, przedstawianą przez polskiego przedstawiciela – firmę Positive Charge z Warszawy i prezentowaną szczegółowo na naszych łamach. Na tegorocznym Infosystemie firma Fast Multimedia – światowy lider w zakresie sprzętu do przetwarzania obrazów – przedstawiła cyfrową kartę DV Master Pro do komputerów klasy PC i po raz kolejny została odznaczona złotym medalem.

Karta DV Master Pro (rys.1) pracuje w systemie operacyjnym Windows NT. Jest to nowatorskie rozwiązanie konstrukcyjne firmy Fast pracujące w nowym standardzie cyfrowej wizji DV (Digital Video). W skład zestawu wchodzi m.in. karta Busmaster-PCI, program Speed Razor do edycji materiałów wizyjnych, urządzenie wejścia/wyjścia (I / O Box) oraz zestaw kabli połączeniowych, a w tym kabel FireWire; całość jest zabezpieczona kluczem sprzętowym. Zestaw umożliwia edycję materiału wizyjnego o dowolnej długości, ograniczonej jedynie pojemnością twardego dysku.

Oprócz narzędzi do edycji wizji w pakiecie znajdują się narzędzia do edycji ścieżek fonicznych, np. do miksowania 20 ścieżek dźwiękowych stereofonicznych w czasie rzeczywistym. Możliwa jest oddzielna obróbka ścieżek wizyjnych i fonicznych jak również obróbka ścieżek fonicznych w celu tworzenia efektów dźwięku przestrzennego (surround sound).

W komputerach przenośnych, takich jak np. HP Palmtop 360LX i 620LX firmy Hewlett-Packard (rys.2) – medalista tegorocznego Infosystemu, zaczyna być masowo stosowany system operacyjny Microsoft Windows CE – mutacja systemu Microsoft Windows 95. Obejmuje on obsługę programów zawartych w pakiecie Office'97 i narzędzia ułatwiające odbiór i wysyłanie poczty elektronicznej. Do wyświetlania danych służy wyświetlacz ciekłokrystaliczny o rozdzielczości 480x240 pikseli i o 16 poziomach szarości (typ F1238A) lub o 256 kolorach (typ F1250A). Komputer jest wyposażony w port szeregowy RS-232 oraz port IrDA. Do zasilania wystarczą dwie alkaliczne baterie R6 albo akumulatory, może być też używany zasilacz sieciowy. Zebrane dane mogą być przekazywane do komputera stacjonarnego lub notebooka, wystarczy tylko połączyć je odpowiednim kablem. Komputery są przygotowane sprzętowo i programowo do obsługi sieci komputerowej oraz Internetu. Wszystkie programy użytkowe i sieciowe są zainstalowane w wewnętrznej pamięci ROM.

Multimedialny album CD-ROM przedstawiający Zamek Królewski w Warszawie może poszczycić się zaleceniem Ministerstwa Edukacji Narodowej jako pomocy przydatnej w nauce historii, a od 23 kwietnia firma Impresja - Wydawnictwa Elektroniczne S.A. może chlubić się złotym medalem Infosystemu. Płyta umożliwia wirtualne zwiedzanie Zamku i oglądanie zgromadzonych w nim dzieł sztuki. Prezentacja jest uzupełniona informacjami z historii Zamku, a w tym zawiera archiwalne filmy, wśród nich relację z zaprzysiężenia prezydenta Ignacego Mościckiego.

Projektor multimedialny NEC Multisync 820 służy do wyświetlania kolorowych (16,7 mln kolorów) obrazów komputerowych na ekranie o przekątnej dochodzącej do 7,6 metra, z rozdzielczością 800 x 600 i z kontrastem lepszym niż 200:1. Na targach prezentowano obraz o przekątnej znacznie mniejszej od maksymalnej, ale na tyle dużej, że przewyższała wszelkie wielkości dostępnych monitorów ekranowych. Przy oglądaniu go z normalnej odległości nie było widać rozmycia, zamglenia ani zmniejszenia kontrastu. Projektor może współpracować z komputerem, a także z magnetowidem i tunerem telewizyjnym. Jego działanie polega na wyświetlaniu obrazu powstającego w wyniku przechodzenia silnego strumienia światła przez aktywną matrycę ciekłokrystaliczną. Światłość ekranu wynosi 750 lumenów, a żywotność lampy jest określana na 2 tysiące godzin. Projektor jest wyposażony w sterownik bezprzewodowy oraz we wskaźnik laserowy, obiektyw "Power zoom" umożliwia ustawienie ostrości i wielkości obrazu stosownie do wielkości ekranu.

Telekomunikacja

Spośród eksponatów telekomunikacyjnych Jury zauważyło dwa – Telefoniczny System Informacyjny TSI 97 z firmy Resco z Warszawy i Multiplekser kanałów cyfrowych TRW z modułem wyniesionym RUM z firmy Teletra-Komtrans z Poznania.

System TSI 97 przeznaczony dla firm udzielających informacji klientom jest w pełni automatyczny i umożliwia łączność dwustronną, od klienta do systemu i od systemu do klienta. Klient wybiera interesujące go informacje i przekazuje dane za pomocą klawiatury tonowej aparatu telefonicznego, a system odpowiada naturalnym głosem lub wysyła faksy; w razie wątpliwości klient może zażądać rozmowy z operatorem. System działa już od początku ubiegłego roku w Banku Pekao S.A., a obecnie jest wdrażany w Kredyt Banku PBI S.A.

Multiplekser TRW służy do wydzielania z kanału cyfrowego o przepływności binarnej 2 Mb/s kanałów cyfrowych do dwukierunkowej transmisji danych o przepływności 64 kb/s. Urządzenie może być konfigurowane z dowolnego terminala (np. komputera PC) z łączem szeregowym RS232.



Rys. 2 Komputer Palmtop firmy HP

Elektronika

Elektronika, aczkolwiek stanowiła pokaźną część wystawy nie znalazła uznania w oczach Sądu Konkursowego. Tylko jeden medal przypadł w udziale wystawcom "czystej elektroniki", otrzymała go firma Mechatronika z Warszawy za automat montażowy M20 do nakładania kleju i elementów w obudowach SMD na płytki obwodów drukowanych i podłoża ceramiczne układów cienko- i grubowarstwowych. Urządzenie jest przeznaczone do stosowania w produkcji mało- i średnioseryjnej. Wydajność automatu wynosi co najmniej 1500 elementów na godzinę.

Płytę główną AlphaPC 164LX z procesorem Alpha 21164, o częstotliwościach zegarowych 466, 533 i 600 MHz, przedstawiła firma Eltron z Wrocławia. Przedstawiona płyta może śmiało konkurować z rozwiązaniami wykorzystującymi w stacjach roboczych o dużej mocy obliczeniowej komputery x86 i RISC, kosztuje znacznie mniej (wersja 533 MHz - tylko ok. 1400 zł). Jest przeznaczona do współpracy ze standardowymi podzespołami komputerowymi, takimi jak pamięci SDRAM, karty rozszerzeń z szyną PCI, obudowy i zasilacze, a także z typowym oprogramowaniem systemowym Microsoft Windows NT.

Bezpieczniki polimerowe PTC Multifuse firmy Bourns, jako zamienniki bezpieczników tradycyjnych przedstawiła firma Meditronik z Warszawy. Główną ich zaletą jest to, że nigdy nie przepalają się, a po ustąpieniu przyczyny przeciążenia powracają do normalnego stanu. Produkowane są w obudowach o różnych kształtach, zależnych od zastosowania, na zakres prądów od 100 mA do 9 A. ■

Cezary Rudnicki

Infosystem'97 – Złote medale

System zarządzania obiegiem dokumentów	Documentium Inc., USA
Karta do montażu wideo DV Master Pro	Fast Multimedia AG, RFN
Miernik okablowania sieci komputerowej DSP-2000	Fluke, USA
Komputer HP Palmtop 620LX	Hewlett-Packard sp. z o.o., Warszawa
CD-ROM Zamek Królewski w Warszawie	Impresja - Wydawnictwa Elektroniczne S.A., Przeźmierowo
Automat montażowy SMD M20	Mechatronika, s.c., Warszawa
Termiczna drukarka do etykiet LDT-S-PL-E	Mefa sp. z o.o., Błonie
Microsoft Office 97 Proffessional PL	Microsoft Corporation, USA
Projektor multimedialny NEC Multisync 820	NEC Deutschland, RFN
Pakiet Border Manager 2.1	Novell Inc., USA
Wizcon for Internet	PC Soft International NV, Belgia
Kasa fiskalna Posnet Personal	Posnet s.c., Warszawa
Telefoniczny system informacyjny TSI - 97	Resco, Warszawa
Multiplekser kanałów cyfrowych	Teletra-Komtrans, Poznań

Przetworniki CCD w kamerach wideo

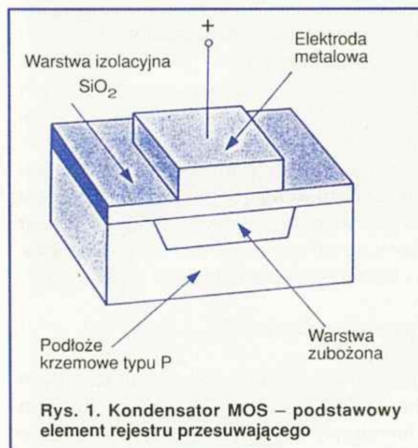
Pomysł wykorzystania w kamerach układów ze sprzężeniem ładunkowym (CCD - Charge Coupled Devices) pojawił się na początku lat siedemdziesiątych, kiedy to ówczesne kamery wideo z lampami elektronowymi były ciężkie, duże i wrażliwe na wstrząsy. Ich czas eksploatacji był niezbyt długi, a lampy wymagały regulacji.

Zamiana lamp na przetworniki CCD spowodowała znaczne zmniejszenie kamer wideo. Przetworniki bowiem są małe, nie wymagają układów odchylających, pobierają małą moc, a do tego mają wysoką czułość. Kamery z takim przetwornikiem są mało wrażliwe na wstrząsy, pola elektromagnetyczne i szkodliwe efekty silnego oświetlenia, nia wymagając przy tym ciągłych regulacji i zapewniając poprawną pracę przez wiele lat.

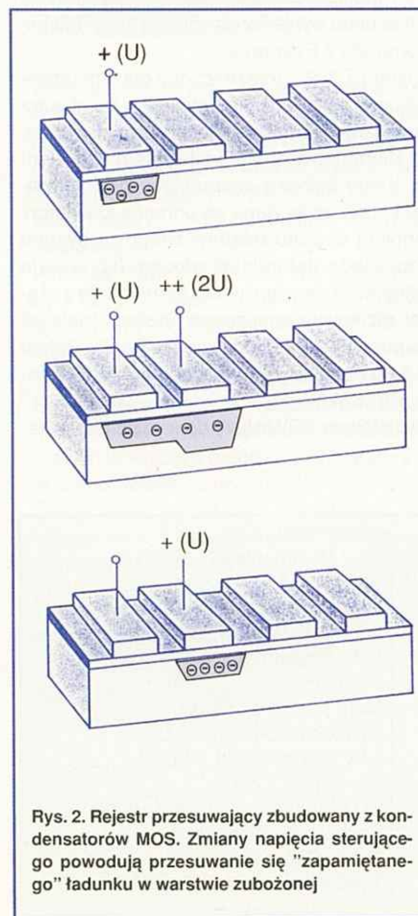
W kamerze przetwornik CCD realizuje jednocześnie dwa zadania – rejestruje zmiany oświetlenia i je zapamiętuje. Ponieważ najpierw wykorzystywano elementy CCD jako pamięci (co wynika wprost z zasady działania elementów CCD), wyjaśnimy, w jaki sposób działa przetwornik jako rejestr przesuwający. Podstawową komórką pamięci CCD jest komórka pojedynczego kondensatora MOS (rys. 1), w którym jedną okładkę tworzy płytka krzemowa, drugą warstwa metalu, a dielektrykiem jest warstwa tlenku krzemu SiO2.

Po przyłożeniu do elektrody, odizolowanej od podłoża typu p, napięcia dodatniego tworzy się warstwa zubożona w nośniki, która przyciąga elektrony. Warstwa zubożona zwana jest także studnią potencjału ze względu na możliwość zatrzymywania elektronów wewnątrz.

Takie podstawowe komórki łączy się w strukturę pamięci, jak to przedstawiono na rys. 2. Gdy ładunek znajduje się w studni potencjału pierwszej komórki, do sąsiedniej komórki MOS przykładane jest dwa razy większe napięcie. Elektrony zostaną przyciągnięte do głębszej studni potencjału drugiej komórki i ostatecznie pozostają w tej komórce po wyłączeniu zasilania pierwszego kondensatora MOS. Odpowiednie sterowanie napięciem na elektrodach umożliwia przesuwanie ładunku, w przedstawionym przykładzie w prawo. Powstaje w ten sposób pamięć w postaci rejestru przesuwającego. Sygnał napięciowy sterujący przesuwaniem ładunku nazywa się sygnałem zegara. Rejestracja zmian oświetlenia odbywa się w jednej ze struktur przedstawionych na rys. 3. Może to być fotodioda spolaryzowana zaporowo – wówczas w warstwie zubożonej są przez światło generowane nośniki (pary elektron-dziura). Dziury rekombinują w podłożu typu n, a elektrony o całkowitym ładunku proporcjonalnym do padającego światła zostaną zatrzymane w warstwie zubożonej.



Rys. 1. Kondensator MOS – podstawowy element rejestru przesuwającego



Rys. 2. Rejestr przesuwający zbudowany z kondensatorów MOS. Zmiany napięcia sterującego powodują przesuwanie się "zapamiętanego" ładunku w warstwie zubożonej

Kondensator MOS (rys. 3b) również reaguje na padające światło, jeśli jego elektroda będzie wykonana z dobrze przewodzącej warstwy polikrystalicznego krzemu. Warstwa ta przepuszcza światło, które podobnie jak w fotodiodzie generuje nośniki w warstwie zubożonej.

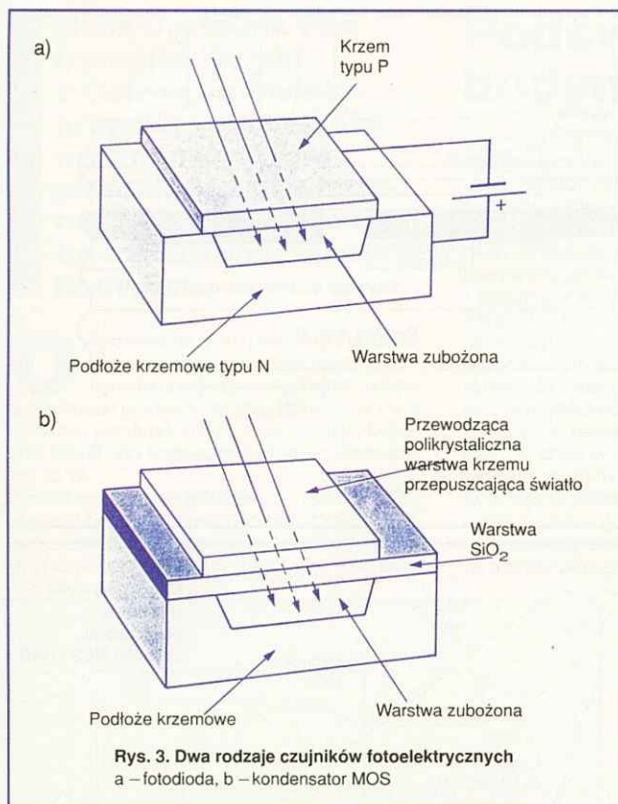
Przetwornik obrazu CCD w kamerze

Jak już wspomniano, w kamerze przetwornik CCD zarówno rejestruje zmiany oświetlenia w postaci generowanych nośników ładunku, jak i zapamiętuje obraz w postaci rozkładu ładunków w warstwie zubożonej. Pamięć składa się z szeregu rejestrów przesuwających ładunek każdego najmniejszego elementu obrazu (piksela). Ładunek jest kolejno przesuwany (rys. 4a), a szereg ładunków odpowiadający jednej linii jest wyprowadzany w postaci danych. W układzie przedstawionym na rysunku 4a dolne elementy są zakryte przed światłem, górne jednocześnie odbierają obrazy świetlne i transmitują sygnały w postaci ładunków. Taki przetwornik wymaga zastosowania mechanicznego układu migawki, który uniemożliwi naświetlanie przetwornika podczas transmisji ładunków (oświetlanie przetwornika podczas transmisji spowodowałoby powstanie dodatkowych ładunków, a więc zniekształcenie obrazu).

Doskonalszą strukturę przedstawiono na rys. 4b. Obok każdej struktury światłoczułej znajduje się rejestr, który zapamiętuje jej ładunek. Rejestr jest osłonięty cienką warstwą aluminium od zewnętrznego oświetlenia. Sygnał z każdego rejestru jest "wyprowadzany" przebiegiem zegarowym; poziomy rejestr pamięci umożliwia odtworzenie ładunków odpowiadających całej linii obrazu. Mimo istotnej zalety jaką jest osłonięcie światłoczułego rejestru warstwą aluminium, struktura ta ma nieco mniejszą czułość (w przeliczeniu na powierzchnię jednostkową) niż poprzednia. Jednak czułość kamery zależy przede wszystkim od innych czynników – głównie szumów.

Rzeczywistą budowę czujnika fotoelektrycznego zbudowanego jako kondensator MOS przedstawiono na rys. 5. Warstwy izolujące oddzielają od siebie dwie sąsiednie komórki fotoczułe, ładunek czujnika fotoelektrycznego jest wpisywany do rejestru pamięci po podaniu impulsu zegarowego na bramkę. Kanał nadmiarowego ładunku umożliwia usunięcie nadmiaru ładunku, który powstaje wskutek zbyt silnego oświetlenia. Unika się w ten sposób smużenia i rozmywania obrazu przy rejestracji jasnych przedmiotów.

Dodatkowy szkodliwy efekt może wywołać głęboka penetracja fotonów w głąb półprzewo-

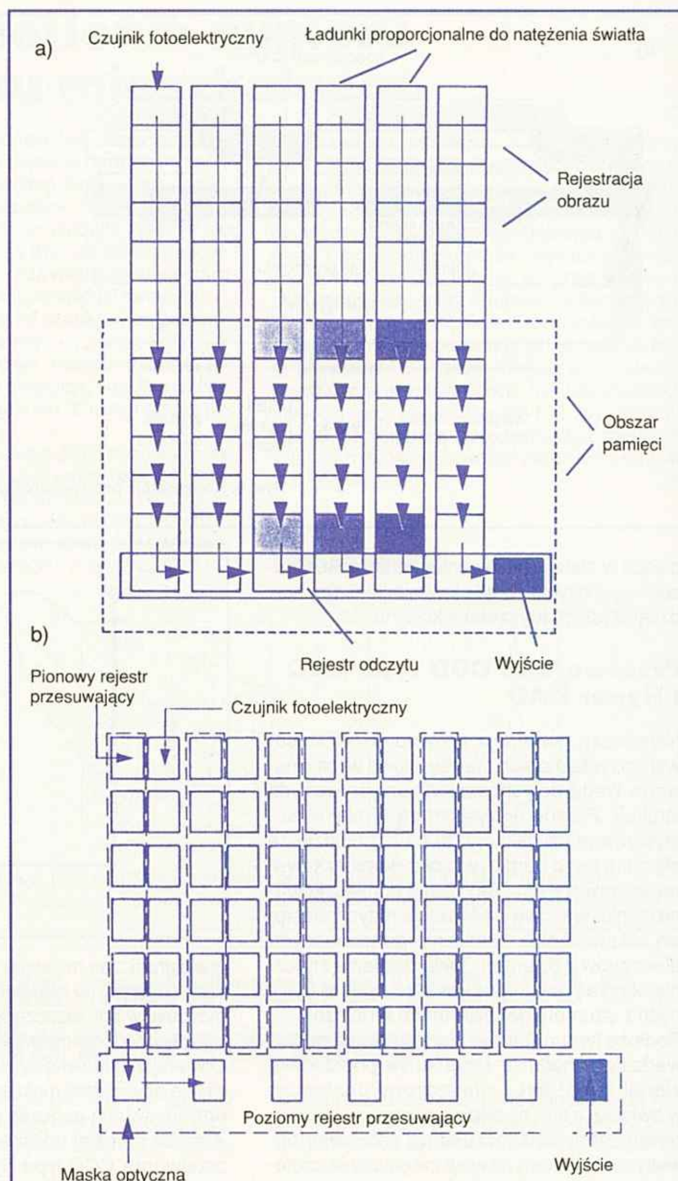


Rys. 3. Dwa rodzaje czujników fotoelektrycznych
a – fotodioda, b – kondensator MOS

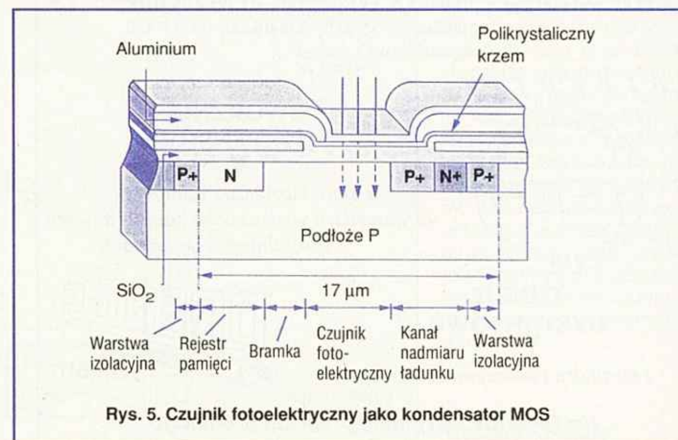
dnika. Fotony te generują nośniki (elektrony) migrujące bezpośrednio do rejestru przesuwającego. Na obrazie objawia się to w postaci pionowych linii na jasnym tle. Dla uniknięcia ich, struktura przetwornika CCD zawiera zarówno rejestry pamięci umieszczone obok czujników fotoelektrycznych (rys. 4b), jak i dodatkową pamięć całego obrazu (rys. 4a). Taka kombinacja pamięci umożliwia natychmiastowe przesuwanie ładunku do pamięci całego obrazu, a więc redukuje czas, w którym oddziałują dodatkowe ładunki powstałe przez głęboką penetrację fotonów.

Problemy techniczne

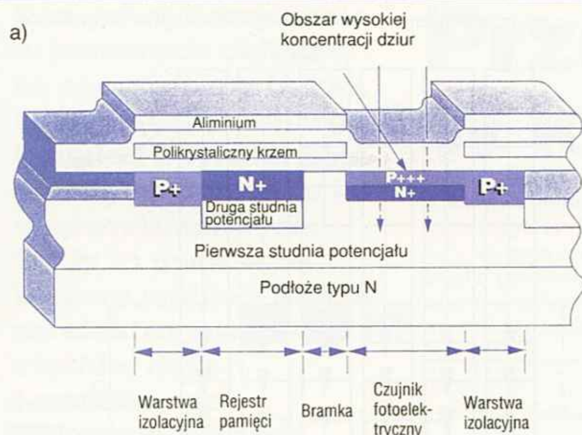
Wielka liczba stosowanych obecnie coraz mniejszych pojedynczych elementów fotoelektrycznych w przetwornikach CCD (w poziomej linii jest ich obecnie do 800) przyczynia się do zmniejszenia czułości pojedynczego elementu przetwornika. Jest to struktura dyskretnych elementów tworząca system próbkujący, w którym sygnał analogowy jest poddawany cyfrowej konwersji. Aby prawidłowo odtworzyć sygnał wejściowy, częstotliwość próbkująca musi być większa niż dwukrotna maksymalna częstotliwość wejściowa (prawo Nyquista). Odtwarzanie bardzo drobnych szczegółów przez przetwornik CCD odpowiada dużej częstotliwości sygnału wejściowego. Jeśli częstotliwość ta przekroczy połowę częstotliwości próbkowania, pojawia się efekt tzw. "aliasingu" (nakładanie się widm częstotliwościowych) powodujący powstanie na ekranie mory. Aby uniknąć szkodliwego oddziaływania częstotliwości sygnału wejściowego i częstotliwości próbkowania stosuje się m.in. przesuwanie w poziomie, o pół odległości między pikselami przetwornika CCD odpowiadającego barwie zielonej od dwóch pozostałych przetworników, lub dolnoprzepustowy filtr optyczny.
Osobnym problemem są szumy wynikające z natury półprzewodnika oraz szum 1/f pochodzący ze wzmacniacza odczytującego. Są one eliminowane przez elektroniczne układy podwójnego próbkowania. Pozostaje do rozwiązania, jak zlikwidować różnice w czułości poszczególnych pikseli obrazu, różnice w wartościach prądów zerowych odpowiadających brakowi oświetlenia (nierównomierność odtwarzanej czerni), czy wreszcie różnice w głębokości warstw zubożonych

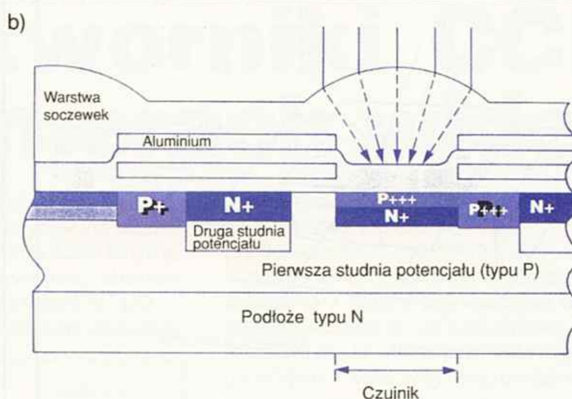


Rys. 4. Struktura przetwornika CCD
a – z wydzielonym osobno obszarem pamięci, b – z pamięcią znajdującą się blisko każdego czujnika fotoelektrycznego



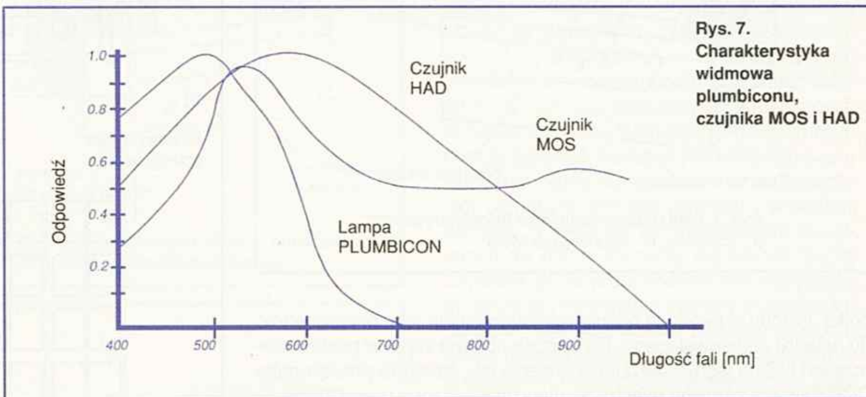
Rys. 5. Czujnik fotoelektryczny jako kondensator MOS





Rys. 6. Konstrukcja przetwornika CCD a – HAD, b – Hyper HAD

dające w efekcie białe punkty na ekranie. Okazuje się, że tylko przez stosowanie coraz bardziej czystych kryształów krzemu.



Rys. 7. Charakterystyka widmowa plumbiconu, czujnika MOS i HAD

Przetworniki CCD typu HAD i Hyper HAD

Najnowsza generacja przetworników stosowanych w kamerach ma częściowo wyeliminowane wady dotychczas wykorzystywanych struktur. Przede wszystkim są w niej wykorzystywane czujniki oparte na fotodiodzie ze złączem *p-n* o bardzo wysoko domieszkowanej warstwie *p* (rys. 6a). Silnie domieszkowana cienka warstwa *p* powoduje natychmiastową rekombinację termicznie generowanych elektronów z dziurami. Takie działanie znacznie obniża poziom prądów zerowych związanych z szumem generowanym termicznie.

Podłoże typu *n* stanowi pionowy kanał odprowadzający nadmiar ładunku (w poprzedniej wersji kanał był umieszczony poziomo); w związku z tym następuje poprawa stosunku powierzchni światłoczułej do całkowitej powierzchni struktury, a więc zwiększenie czułości. Zastosowanie struktury przetwornika CCD typu HAD umożliwia wyposażenie kamer w elektroniczną migawkę o regulowanych czasach otwarcia, co ma istotne znaczenie przy filmowaniu w pomieszczeniach oświetlanych impulsowym źródłem światła, np. świetlówkami. Otwierając migawkę synchronicznie z fazą zasilania oświetlenia można uzyskać stały średni poziom światła podczas rejestracji obrazu.

Jeszcze bardziej udoskonaloną strukturą jest przetwornik CCD typu Hyper HAD. Przed fotodiodą ma umieszczoną soczewkę, która dodatkowo koncentruje światło na powierzchni czujnika zwiększając w ten sposób jego czułość (rys. 6b).

Porównując charakterystykę widmową plumbiconu, czujnika typu MOS i czujnika HAD można stwierdzić, że dobrze odtwarzają kolor czerwony, a znacznie gorzej niebieski. Zastosowanie warstwy polikrystalicznego krzemu powoduje, że charakterystyka widmowa czujnika HAD jest znacznie szersza (rys. 7). ■

Janusz Samuła

Nasz Czytelnik Pan Ireneusz Korski z Ostrowca Świętokrzyskiego dzieli się swoim projektem plafoniery z oświetleniem, przeznaczonej do oznaczenia numeru budynku.

Podświetlenie numeru budynku mieszkalnego

Oferowane na rynku plafoniery z przeznaczeniem na numery oświetleniowe budynków dobrze spełniają swoje zadanie w zakładach produkcyjnych, sklepach, ale nie w domkach jednorodzinnych – są na ogół zbyt jasne. Nawet przy zastosowaniu żarówki dekoracyjnej 15 W.

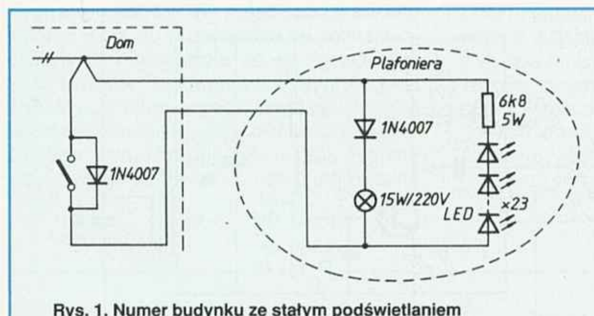
Przedstawiona tu modyfikacja (rys. 1) polega na zastąpieniu żarówki zespołem diod świecących (LED), umieszczonych wewnątrz obudowy plafoniery. Diody podświetlają plafonierę, dając ładny efekt świetlny. Pobór prądu jest bardzo mały, więc nie ma potrzeby wyłączania podświetlenia na dzień (np. przy użyciu układu z fotokomórką). Świecenie w czasie, np. mgły jest nawet korzystne.

Kiedy stałe podświetlenie diodami okazuje się niewystarczające, można włączyć żarówkę dodatkowym włącznikiem. Dioda włączona szeregowo z żarówką obniża intensywność jej świecenia.

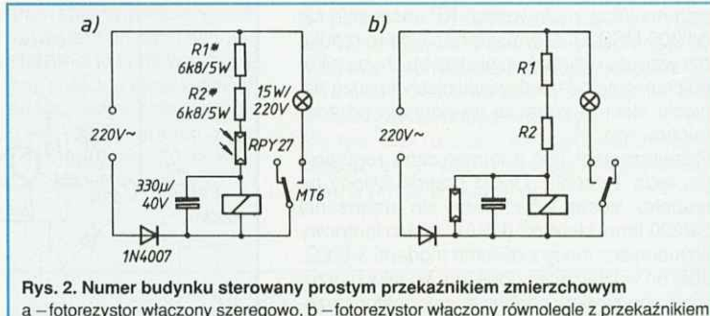
Zespół LED z rezystorem szeregowym przykręca się do listwy instalacyjnej, zamocowanej w plafonierze obok żarówki. Rozmieszczenie, jaskrawość i liczba diod mogą być dowolne (w oryginalnym wykonaniu jest ich 23), wymaga to tylko dobrania rezystora.

Jeśli nie chcemy stosować diod i pozostać przy żarówce, możemy wykonać prosty układ automatycznego włączania podświetlenia. Wyjdzie to taniej, niż zakup gotowego układu. Taki sprawdzony układ jest przedstawiony na rys. 2. Zastosowano przekaźnik prądu stałego o rezystancji ok. 1 kΩ i fotorezystor o stosunkowo dużej – bo 1 W – mocy. W razie trudności z jego nabyciem można zastosować prosty wzmacniacz z tranzystorem, np. BF258, włączając fotorezystor mniejszej mocy między bazę a kolektor. Dobranie równoległego kondensatora umożliwi większe lub mniejsze opóźnienie zadziałania po przypadkowym oświetleniu. Rezystory (drutowe) dobiera się zależnie od czułości przekaźnika na możliwie największą wartość – taką, aby prąd był możliwie mały, ale przekaźnik działał również przy największych spotykanych w danym miejscu spadkach napięcia sieci. W rezystorach tych wydziela się dość dużo ciepła, co może jednak być zaletą, bo w umieszczonej na zewnątrz plafonierze osusza to użyte elementy.

Ireneusz Korski



Rys. 1. Numer budynku ze stałym podświetlaniem



Rys. 2. Numer budynku sterowany prostym przekaźnikiem zmierzchowym
a – fotorezystor włączony szeregowo, b – fotorezystor włączony równolegle z przekaźnikiem

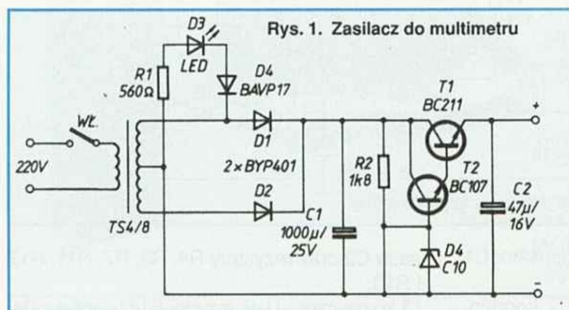
Zasilanie multimetru M-3850 D ze źródła zewnętrznego

Od dwóch lat mam multimetr M-3850 D firmy METEX, który często używam, a więc dość szybko zużywają się baterie. Dlatego wykonałem zasilacz stabilizowany i przystosowałem przyrząd do jego podłączenia.

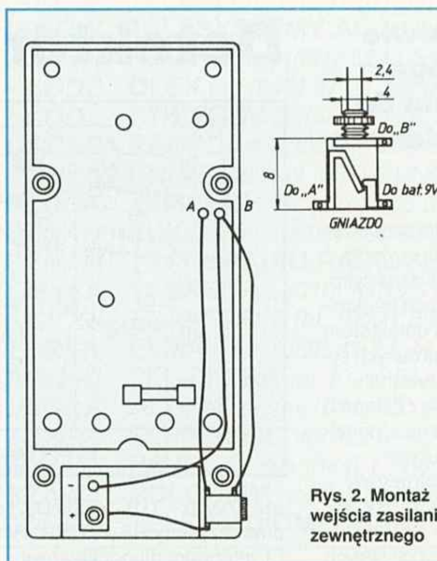
Zasilacz umieściłem w pudełku po przezroczach, z którego wyprowadziłem 2 m dwużyłowego przewodu zakończonego wtyczką średnicy 2,4 mm. Schemat zasilacza jest przedstawiony na rys. 1. Nie podaję rysunku płytki drukowanej, ponieważ rozkład ścieżek zależy od użytych elementów.

Aby zasilać przyrząd z zasilacza, należy w nim zainstalować gniazdo na wtyczkę średnicy 2,4 mm. Długość gniazda nie może przekroczyć 8 mm. W tym celu, po odkręceniu śrub i zdjęciu pokrywy tylnej, na lewym boku przyrządu, na wysokości gniazda baterii trzeba wywiercić otwór średnicy 4 mm. Miejsce wiercenia dobieramy w zależności od zastosowanego gniazda. Przez otwór od wewnątrz należy przełożyć gwintowany kołnierz gniazda. Następnie należy odkręcić śrubkę przytrzymującą metalizowaną folię i odchylić ją tak, aby był dostęp do płytki drukowanej. Czerwony przewód od wtyku baterii należy przyciąć tak, aby swobodnie sięgał do zainstalowanego gniazda i wlutować go do odpowiedniej końcówki. Odciętą część trzeba wylutować z płytki (punkt A na rys. 2) i w tym miejscu przylutować nowy przewód, a jego drugi koniec – do odpowiedniej końcówki gniazda.

Do punktu B (rys. 2) – do przylutowanego już przewodu czarnego należy dolutować dodatkowy przewód, a jego drugi koniec przylutować do końcówki masy w gnieździe. Następnie gniazdo przykręcić do obudowy przyrządu nakrętką, włożyć metalizowaną folię na swoje miejsce i przykręcić ją śrubką, założyć tylną pokrywę i dokręcić wszystkie śruby. Tak wykonana instalacja umożliwia zasilanie przyrządu albo z baterii, albo z zasilacza. Przełączanie źródła zasilania następuje samoczynnie po włączeniu lub wyłączeniu wtyczki.



Rys. 1. Zasilacz do multimetru



Rys. 2. Montaż wejścia zasilania zewnętrznego

Ryszard Kulaszka

Stabilizator napięcia żarzenia lamp o dużej mocy

Utrzymując napięcie żarzenia w przedziale określonym przez producenta można znacznie przedłużyć żywotność kosztownych lamp mocy.

Posiadacze fabrycznych wzmacniaczy mocy zastanawiali się zapewne już nie raz, dlaczego we wzmacniaczu nie ma możliwości doregulowania napięcia żarzenia lamp mocy. Właściwa jego wartość ma istotny wpływ na przedłużenie żywotności bardzo drogich lamp (ceny nadawczych lamp mocy do wzmacniaczy nadawczych KF zaczynają się od 200 USD...). O tym, że napięcie to rzadko ma wartość optymalną, nie trzeba chyba nikogo przekonywać, niedowiarki niech zmierzą napięcie sieci, a zobaczą ile odbiega od znamionowego.

Rozwiązaniem jest automatyczna regulacja napięcia żarzenia. Układ przedstawiony na rysunku został wbudowany do urządzenia SB220 firmy Heathkit (USA). Jest to lampowy wzmacniacz mocy z dwiema triodami 3-500Z. Jest on wdzięcznym obiektem do takich przeróbek, bo zawiera osobny transformator żarzenia Tr1 (rys. 1). Po wtórnej stronie transformatora Tr1 zostało dowinięte dodatkowe uzwojenie, zwiększające maksymalne napięcie o ok. 20%. Pierwotne uzwojenie transformatora żarzenia zostało włączone do sieci przez układ Graetz'a z diodami D1÷D4. W przekątną układu został włączony układ z elementami C6-T3.

Warystor W1 ogranicza uderzeniowy prąd włączenia, eliminując możliwość mechanicznego uszkodzenia grzejników lamp w chwili włączenia żarzenia.

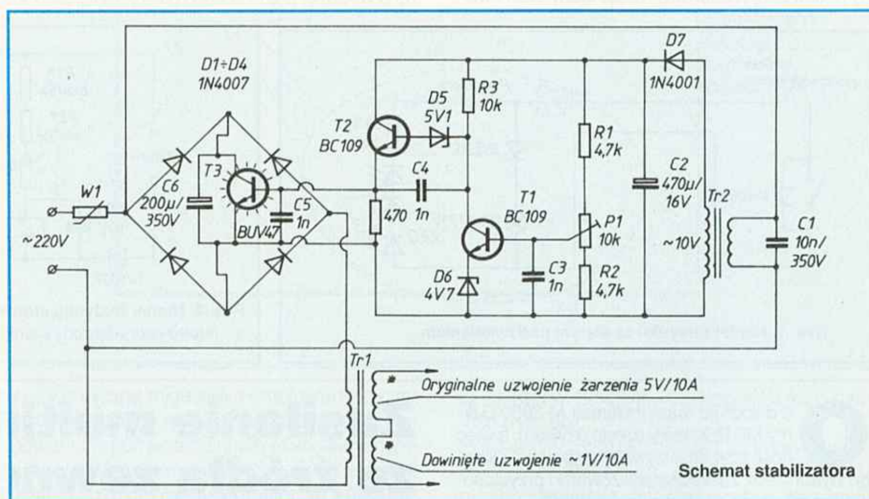
Napięcie zasilające transformator żarzenia Tr1 jest różnicą między napięciem sieci a napięciem na mostku regulacyjnym, zależnym od spadku napięcia na tranzystorze T3. Proporcjonalne do napięcia sieci, napięcie na suwaku potencjometru P1 jest porównywane we wzmacniaczu błędu (tranzystor T1) z napięciem odniesienia (dioda D6). Wzmocniony sygnał błędu wysterowuje tranzystor T2, który z kolei steruje tranzystor T3.

Jeżeli napięcie sieci wzrośnie, napięcie na kolektorze tranzystora T1 spadnie; zmniejszy się wysterowanie tranzystora T3, a zatem wzrośnie napięcie na mostku regulacyjnym. Oznacza to, że obniży się napięcie zasilające transformator Tr1, a napięcie żarzenia pozostanie stałe.

Pojemność kondensatora C6 dobiera się eksperymentalnie. W kilku zmodyfikowanych wzmacniaczach użyto przelicznika 100 µF na 50 VA mocy transformatora żarzenia. Jako warystor W1 pracują dwa połączone równolegle warystory, stosowane w zasilaczach impulsowych. Transformator Tr2, pracujący jako czujnik napięcia sieci, może być dowolnym, małym (mocy 1÷2 VA) transformatorem sieciowym z uzwojeniem wtórnym ok. 10 V bez obciążenia.

Przy montażu obowiązują zasady montażu w.cz. Zwłaszcza kondensatory C3, C4 i C5 należy wlutowywać jak najbliżej odpowiednich tranzystorów. ■

Ryszard Szygalski DF1PN/SP9GCZ



Schemat stabilizatora

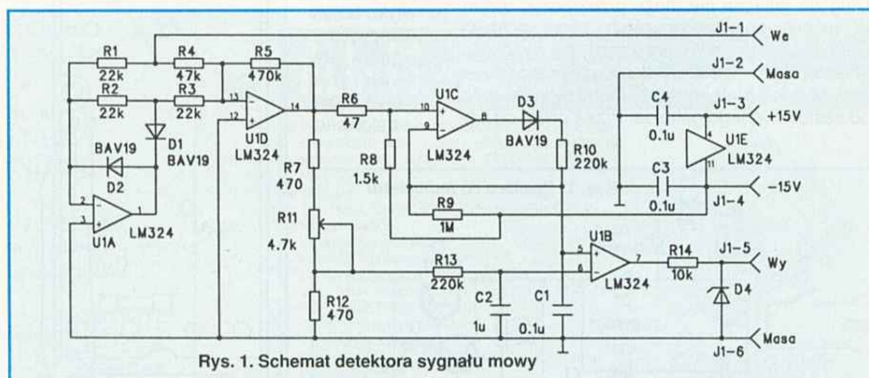
Detektor sygnału mowy

Przerwy w rozmowie telefonicznej mogą być wykorzystane do przekazywania danych cyfrowych.

Przepustowość lokalnej sieci przekazywania danych cyfrowych może być wydatnie zwiększona, jeżeli dane cyfrowe będą przekazywane w przerwach transmisji mowy. Z odpowiednio czułym detektorem można wykorzystywać do transmisji danych cyfrowych nawet przerwy między słowami.

Detektor sygnału mowy składa się z czterech głównych bloków przedstawionych na schemacie (rys.1), ich funkcje są następujące:

- precyzyjny prostownik dwupołówkowy – U1A, diody D1 i D2 oraz rezystory R1, R2 i R3,
- integrator (układ całkujący) o dwóch stałych czasowych – U1C, dioda D3, kondensator C1 oraz rezystory R6, R8, R9 i R10,
- integrator długookresowy – U1D, kondensator C2 oraz rezystory R4, R5, R7, R11, R12 i R13,
- komparator – U1B, rezystor R14 i stabilistor D4,



Rys. 1. Schemat detektora sygnału mowy

Rys. 2. Płytka drukowana detektora sygnału mowy (skala 1:1)

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej detektora sygnału mowy

- obwód zasilania poczwórnego wzmacniacza operacyjnego LM324, oznaczony U1E oraz kondensatory C3 i C4.

Sygnał wejściowy (We) jest doprowadzany jednocześnie do prostownika ze wzmacniaczem U1A i integratora ze wzmacniaczem U1D. Prostownik odwraca fazę sygnału wejściowego, na jego wyjściu uzyskuje się tylko dodatnie połówki sygnału, gdy chwilowe napięcie wejściowe jest dodatnie, i brak sygnału przy chwilowych wartościach ujemnych na wejściu. Wzmocnienie sygnału jest zależne od stosunku rezystancji R2 do R1 i wynosi 1.

Na wejściu odwracającym (–) wzmacniacza U1D następuje sumowanie sygnału oryginalnego z wejścia z sygnałem wyprostowanym z wyjścia prostownika. Jest to sumowanie ważone, w którym sygnał wyjściowy jest sumą sygnału wyprostowanego, wzmocnionego ok. 20-krotnie (≈470 kΩ / 22 kΩ) i sygnału oryginalnego, wzmocnionego ok. 10-krotnie (≈470 kΩ / 47 kΩ).

Na wyjściu wzmacniacza U1D (14) uzyskuje się sygnał jednokierunkowy (dodatni), który jest doprowadzany przez dzielnik napięcia, złożony z rezystorów stałych R7 i R12 oraz zmiennego R11, do układu całkującego z elementami C2 i R13. Potencjometr R11 służy do regulacji progu działania komparatora zależnie od długoterminowej średniej mocy sygnału akustycznego. Stała czasowa integratora jest iloczynem C2 i R13 i wynosi ok. 180 ms.

Sygnał z wyjścia wzmacniacza U1D jest doprowadzany również do wejścia nieodwracającego (+) wzmacniacza U1C. Na jego wyjściu następuje kolejne całkowanie sygnału. W trakcie narastania sygnału, stała czasowa decydująca o szybkości zmiany stanu komparatora z niskiego na wysoki, jest zależna od parametrów elementów C1 i R10 i wynosi ok. 22 ms, a stała czasowa opadania – od elementów C1 i R9 i wynosi ok. 1 s.

Na wyjściu komparatora ze wzmacniaczem operacyjnym U1B uzyskuje się sygnał logiczny o poziomach zgodnych ze standardem TTL, czyli stanowi niskiemu odpowiada napięcie ok. 0 V, a stanowi wysokiemu ok. 5 V. Ten sygnał jest wykorzystywany do sterowania pracą przełącznika – multipleksera powodującego łączenie z linią przesyłową toru fonicznego lub toru przekazywania danych cyfrowych.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.3 rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. *(cr)* ■

Opisany wzmacniacz to konstrukcja o charakterze audiofilskim.

Wzmacniacz PM-66KI firmy MARANTZ

Wzmacniacz PM-66KI jest wzmacniaczem zintegrowanym. Jego schemat blokowy przedstawiono na rys. 1. Nie ma on żadnych korektorów charakterystyki częstotliwościowej (regulatorów barwy dźwięku, filtrów itp.), stąd jego audiofilski charakter. Jedynym układem zależnym od częstotliwości jest przedwzmacniacz gramofonowy z korekcją wg RIAA. Selektor wejściowy wzmacniacza umożliwia dołączenie sześciu źródeł sygnałów. Wejścia dla czterech źródeł: gramofon, CD, tuner oraz dodatkowe (AUX) są wybierane przełącznikiem obrotowym S4, natomiast wejścia dla dwóch magnetofonów przełącznikami S1 i S2 typu Isostat. Przełączniki S1 i S2 dla wejść magnetofonowych mają priorytet nad przełącznikiem S4. Sygnał przechodzący przez nie jest kierowany do wzmacniacza mocy jak również do wyjść przeznaczonych do nagrywania. Gdy żaden z przełączników nie jest wciśnięty można nagrywać na oba magnetofony sygnał z jednego z czterech źródeł wybranych przełącznikiem S4. Wciśnięcie jednego z przycisków S1 lub S2 powoduje doprowadzenie sygnału z odpowiadającego mu wejścia magnetofonowego do wzmacniacza mocy oraz skierowanie sygnału na wyjście do nagrań dla drugiego magnetofonu. W skład toru sygnałowego wchodzi jeszcze regulator balansu oraz głośności.

We wzmacniaczu jest również *Wejście bezpośrednie* (*source direct*). Wciśnięcie odpowiadającego mu przełącznika (S3) powoduje zadziałanie przekaźnika PK, którego kotwica przestawia się w położenie 2. Wówczas z toru sygnałowego zostanie wyeliminowany regulator balansu oraz wejścia magnetofonów, a sygnał ze ślizgacza przełącznika S4 zostanie doprowadzony poprzez regulator głośności do wejście wzmacniacza mocy. Położenie ślizgacza regulatora głośności może być przestawione ręcznie lub zdalnie za pomocą pilota, dzięki silnikowi sprzężonemu z osią potencjometru. Nad całością czuwa sterownik mikroprocesorowy. Z pilota dostępna jest również funkcja wyciszania *Muting*, powodująca rozłączenie styków przekaźnika PK i odłączenie obciążenia od wyjścia wzmacniacza.

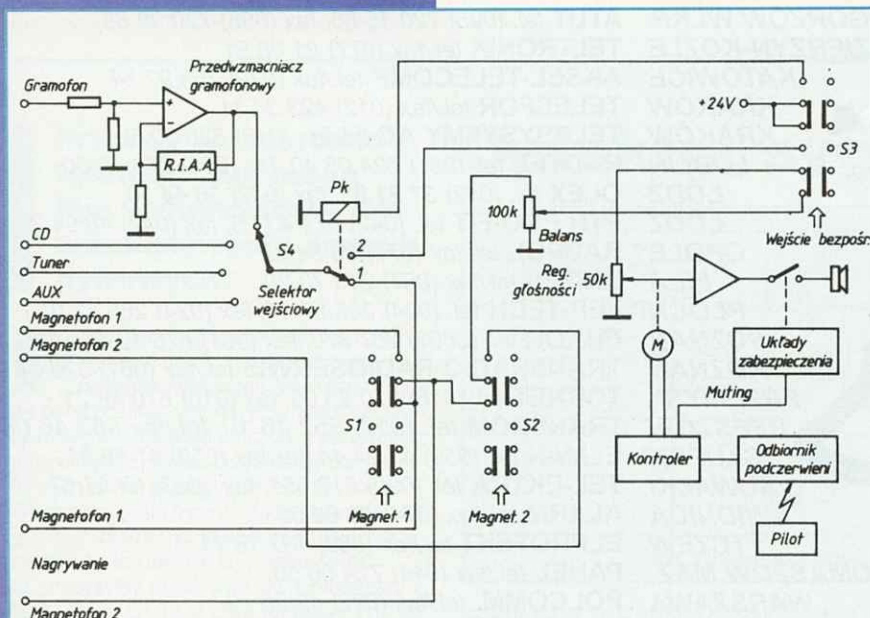
Wzmacniacz mocy

Schemat wzmacniacza mocy dla wersji PM-66KI przedstawiono na rys. 2. Zaprojektowano go w sposób odbiegający nieco od typowych rozwiązań. W stopniu wejściowym zastosowano bowiem wysokonapięciowy układ scalony AN7062P. Układ ten zawiera dwa rozbudowane wzmacniacze różnicowe, po jednym dla każdego kanału. Poza tym konstrukcja jest konwencjonalna. Wejściowy wzmacniacz różnicowy poprzez wtórnik emiterowy steruje tranzystorem T1, pracującym w stopniu sterującym. W kolektorze tranzystora T1 znajduje się układ stabilizacji prądu spoczynkowego tranzystorów mocy z tranzystorem T3 oraz źródło stałoprądowe z tranzystorem T2.

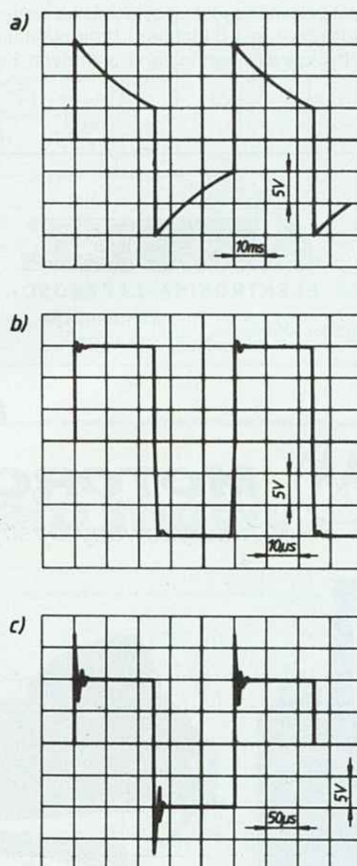
Pełnokomplementarny układ wyjściowy z po-

Tablica 1. **Maksymalna moc wyjściowa**

Warunki pomiaru	P_{wy} [W] Kanał L	P_{wy} [W] Kanał P
Kanały sterowane pojedynczo RL = 8 Ω, f = 1 kHz	72,8	73,5
Kanały sterowane razem RL = 8 Ω, f = 1 kHz	63,2	65,1
Kanały sterowane pojedynczo RL = 4 Ω, f = 1 kHz	121,2	129,3
Kanały sterowane razem RL = 4 Ω, f = 1 kHz	100,0	105,5



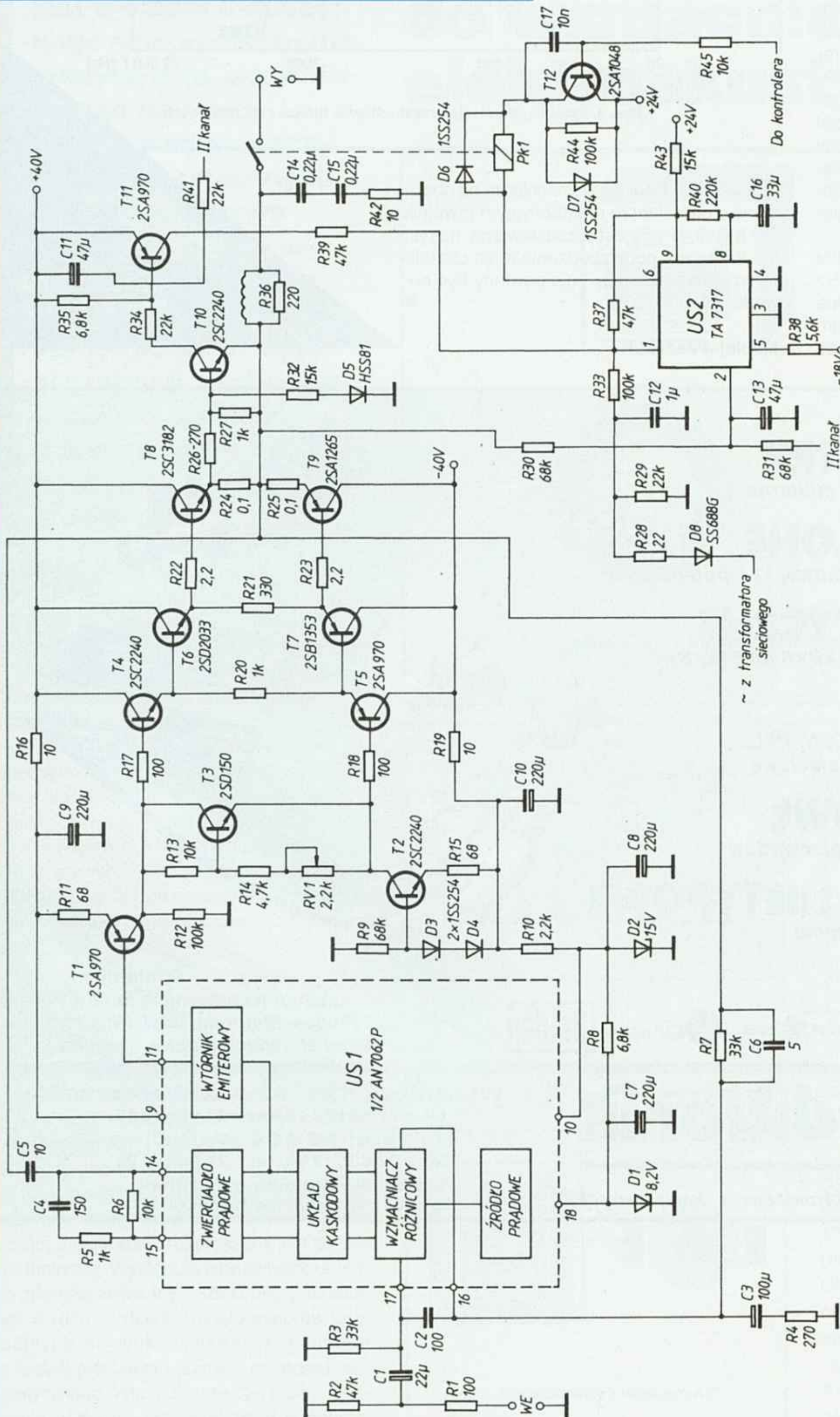
Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza PM-66KI



Rys. 3. Przenoszenie przez wzmacniacz przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz (a) i 20 kHz (b) oraz reakcja wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym (c)

Tablica 2. **Współczynnik tłumienia**

	f [Hz]	100	1000	5000	10 000	15 000	20 000
Współczynnik tłumienia (RL = 8 Ω)	Kanał L	272	238	238	237	210	188
	Kanał R	333	332	287	285	250	225



Rys. 2. Schemat stopnia mocy PM66KI ze zmianami Kena Ishiwaty

trójnym układem Darlingtona ma w stopniu wyjściowym szybkie tranzystory mocy T8, T9 (f_T = 30 MHz, 100 W).

Pozostała część układu przedstawionego na rys. 2 to układy zabezpieczające. We wzmacniaczu jest zabezpieczenie przed zwarciem wyjścia, przed obciążeniami o charakterze reaktancyjnym. Zabezpieczone są także zespoły głośnikowe, w przypadku pojawienia się stałego potencjału na wyjściu wzmacniacza.

Jako detektor przeciążenia pracuje tranzystor T10, który poprzez tranzystor T11 steruje wejściem 1 układu scalonego US2 (TA7317). Z wyjścia 6 tego układu jest sterowany przekaźnik PK1 dołączający (lub odłączający) obciążenie do wyjścia wzmacniacza. Przekaźnik ten sterowany jest również poprzez tranzystor T12 z wyjścia sterownika. Dzięki temu realizowana jest funkcja *Muting* oraz opóźnione dołączanie głośników do wyjścia wzmacniacza po włączeniu urządzenia do sieci zasilającej. Do wejścia 1 układu US2 jest doprowadzony również sygnał z transformatora sieciowego. Brak tego sygnału powoduje szybkie odłączenie obciążenia od wyjścia wzmacniacza, zanim pojawi się na jego wyjściu stan nieustalony, charakterystyczny przy zanikaniu napięć zasilających.

Wyjście wzmacniacza jest dołączone przez rezystor R30 do wejścia 2 układu US2. W przypadku pojawienia się składowej stałej na wyjściu wzmacniacza nastąpi rozłączenie styków przekaźnika PK1 i odłączenie obciążenia.

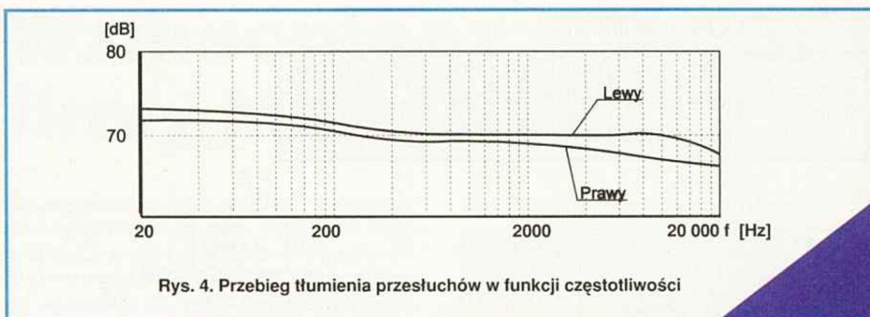
Pomiary

Zmierzono maksymalną moc wyjściową dla obciążeń 4 i 8 Ω (tabl. 1), przebieg wartości współczynnika tłumienia w funkcji częstotliwości (tabl. 2), przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz

i 20 kHz (rys. 3), tłumienie przesłuchów między kanałami (rys. 4) oraz odporność wzmacniacza na obciążenia o charakterze reaktancyjnym.

Jak wynika z tablicy 1, wartości mocy zmierzonej przekraczają znacznie wartości deklarowane przez producenta dla wzmacniacza PM-66KI. Ma to bezpośredni związek z wymianą transformatora sieciowego w ramach korekty dokonanej przez Kena Ishiwatę. Model PM-66KI ma o 2 x 6 V wyższe napięcie zasilające stopień mocy niż model PM66SE. Prawie dwukrotny wzrost mocy wyjściowej przy zmianie rezystancji obciążenia z 8 na 4 Ω dobrze świadczy o wydajności prądowej stopnia końcowego wzmacniacza.

W przedstawionym na rys. 3 przenoszeniu przebiegów o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz widoczne dla przebiegu 20 kHz niewielkie przerzuty są związane z bardzo szerokim pasmem częstotliwości przenoszonym przez wzmacniacz. Reakcja wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym (dwójnik RC 8 Ω//0,47 μF) jest przedstawiona na rys. 3c. Widoczne podwzbudzenia mają charakter szybko zanikający i nie powinny być powodem niepokoju.



Rys. 4. Przebieg tłumienia przesłuchów w funkcji częstotliwości

Maciej Feszczuk



Wzmacniacz PM-66KI firmy MARANTZ str. 54

Rozproszony strumień magnetyczny pochodzący z transformatora mocy w zasilaczu jest źródłem indukcyjnego szumu elektromagnetycznego, oddziałującego na czułe układy wzmacniaczy elektroakustycznych. Szum ten wpływa niekorzystnie na jakość dźwięku, więc firmy produkujące sprzęt audio starają się temu przeciwdziałać, modyfikując konstrukcje transformatorów sieciowych.

Transformatory w zasilaczach do wzmacniaczy elektroakustycznych

Transformatory pracujące w zasilaczach elektroakustycznych wzmacniaczy mogą być źródłem zakłóceń obniżających jakość dźwięku. Dotyczy to szczególnie rozproszonego strumienia magnetycznego, emitowanego przez transformator.

Od dawna wiadomo, że najkorzystniejsze właściwości mają transformatory toroidalne, jednak ich wysoka cena, związana z kłopotliwym uzwajaniem, skłaniała do poszukiwania innych rozwiązań. Szczególnie firmy japońskie, nastawione na masową produkcję sprzętu wysokiej klasy, były tym bardzo zainteresowane.

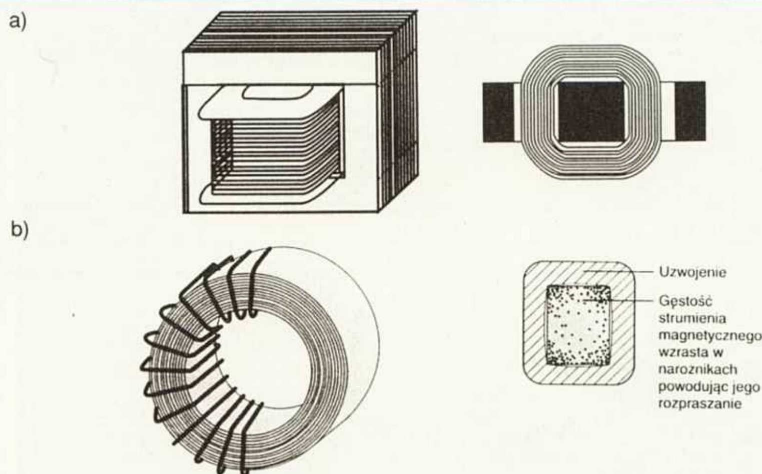
Transformator konwencjonalny

Konwencjonalny transformator z rdzeniem EI jest źródłem dużego, rozproszonego strumienia magnetycznego. Generuje go centralnie nawinięta cewka oraz ostre krawędzie rdzenia (rys. 1).

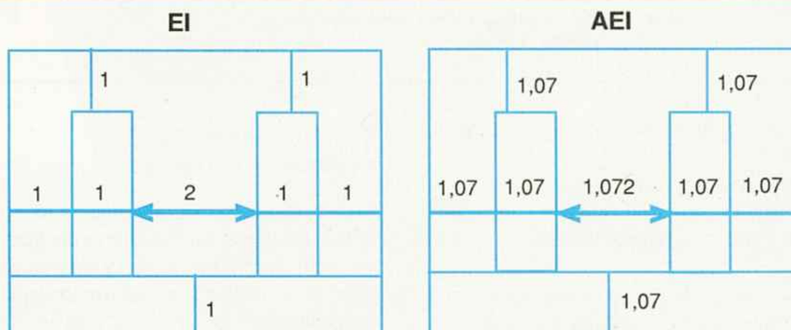
W transformatorach toroidalnych, wskutek przykrycia całego rdzenia uzwojeniem, wydostający się strumień rozproszony jest znacznie mniejszy. Występuje jednak jeszcze jedno zjawisko związane z konstrukcją rdzenia. Jak wiadomo, rdzenie transformatorów toroidalnych są wykonywane ze zwiniętej w kształt pierścienia taśmy z materiału magnetycznego. Właśnie koniec tej taśmy, działający podobnie jak światłowód w optyce, jest źródłem rozproszonego strumienia magnetycznego.

Transformator toroidalny ma mały strumień rozproszony, głównie wtedy, gdy nie jest obciążony. Ze wzrostem obciążenia rozproszenie rośnie kilkakrotnie, a jego przyrost procentowy jest znacznie większy niż w transformatorach z rdzeniami EI.

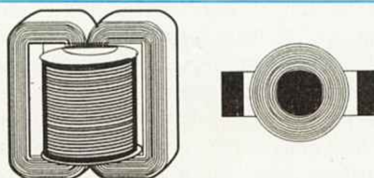
Rekapitulując to co powiedziano powyżej, należy rozpatrzyć dwa źródła rozproszonych



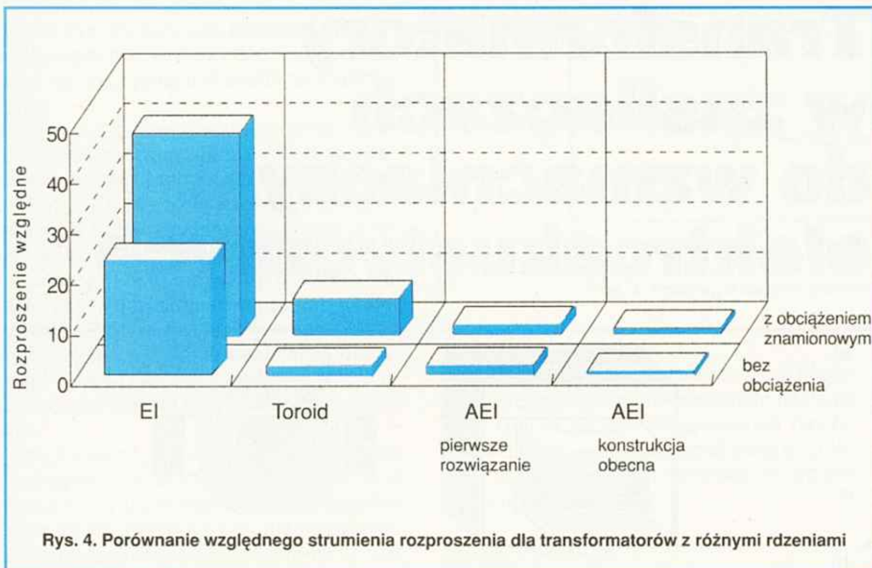
Rys. 1. Transformatory z przekrojem rdzeni
a – typu EI, b – transformator z rdzeniem toroidalnym



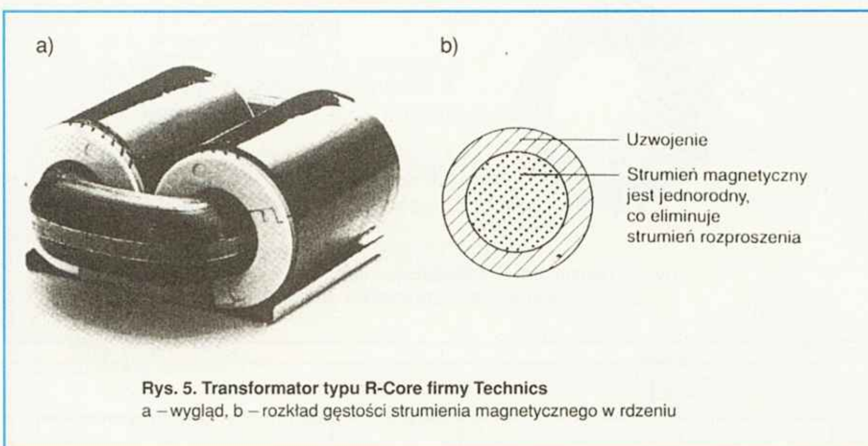
Rys. 2. Porównanie rozmiarów kształtek typu EI oraz AEI



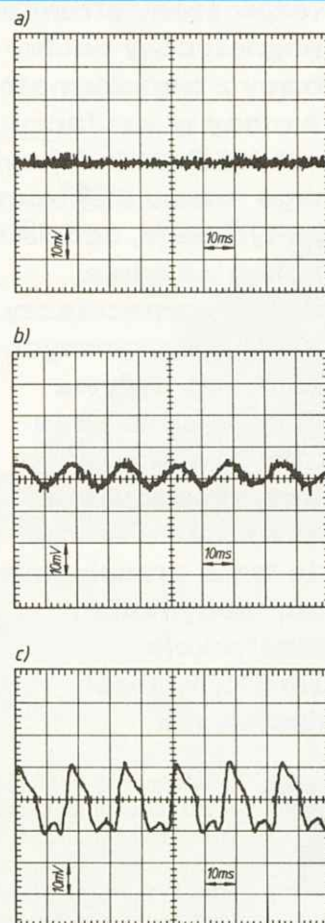
Rys. 3. Transformator z rdzeniem AEI



Rys. 4. Porównanie względnego strumienia rozproszenia dla transformatorów z różnymi rdzeniami



Rys. 5. Transformator typu R-Core firmy Technics
a – wygląd, b – rozkład gęstości strumienia magnetycznego w rdzeniu



Rys. 6. Strumienie rozproszenia transformatorów z rdzeniem
a – R-Core, b – z rdzeniem toroidalnym, c – z rdzeniem EI

strumieni magnetycznych występujących w transformatorze:

❑ strumień pochodzący z rdzenia transformatora; jego wielkość nie zależy od obciążenia transformatora, a jedynie od konstrukcji rdzenia i cewki,

❑ strumień pochodzący z cewki transformatora, zależny od obciążenia transformatora.

Aby zmniejszyć strumień rozproszenia, którego źródłem jest rdzeń transformatora, należy zmniejszyć rezystancję magnetyczną rdzenia lub zmniejszyć gęstość strumienia magnetycznego w rdzeniu. Na przykład, firma ONKYO zmieniła proporcje kształtek rdzenia typu EI, jak przedstawiono na rys. 2; powstał w ten sposób rdzeń AEI. Mniejszy jest w nim przekrój kolumny środkowej niż kolumn zewnętrznych. To wymusiło również zwiększenie liczby zwojów cewki transformatora, co dodatkowo zredukowało strumień rozproszony. Redukcję strumienia rozproszonego cewki uzyskano przez owinięcie transformatora taśmą miedzianą.

Transformator z rdzeniem AEI

W pierwszych transformatorach z rdzeniem AEI strumień rozproszenia (przy obciążonym transformatorze) był mniejszy niż w obciążonym transformatorze toroidalnym (przy porównywalnym strumieniu rozproszenia bez obciążenia). Efekt ten uzyskano również dzięki ekranowaniu.

Z myślą o zredukowaniu strumienia rozproszenia bez obciążenia opracowano nową wersję transformatora z rdzeniem AEI zwijanym z taśmy, jak w transformatorze toroidalnym (rys. 3). Następnie dwa takie rdzenie połączono i wokół części centralnej nawinięto cewkę. W rezultacie rdzeń znalazł się na zewnątrz cewki, co podobnie jak dla rdzenia EI daje małe różnice rozproszenia między transformatorem obciążonym i transformatorem bez obciążenia.

Problemy z nawinięciem cewki były jednak podobne jak dla transformatora toroidalnego, co czyniło cały proces trudniejszy do automatyzacji, a więc droższy. Dlatego zastosowano usprawnienie polegające na obróbce kolumny środkowej tak, aby w przekroju otrzymać koło. Umożliwia to uzwajanie przez obracanie korpusu, co nie jest trudne nawet przy masowej produkcji. Dodatkową korzyścią jest to, że okrągły korpus umożliwia równe układanie, bez nadmiernego naprężania, nawet grubych przewodów nawojowych. Na rysunku 4 przedstawiono porównanie względnego strumienia rozproszenia dla omawianych typów transformatorów.

Firma Technics wprowadziła w swoich konstrukcjach również transformatory o kołowym przekroju zwijanego rdzenia tzw. *R-Core* (rys. 5), uzyskując również znaczne zmniejszenie strumienia rozproszenia w porównaniu z konstrukcjami klasycznymi (rys. 6). ■

Maciej Feszczuk

KONKURS WAKACYJNY ReAV

Konkursy wakacyjne stają się już tradycją naszego czasopisma. Ogłaszamy kolejny konkurs, którego sponsorem jest firma Philips Polska. Czytelnicy, którzy prawidłowo odpowiedzą na 6 pytań konkursowych wezmą udział w losowaniu nagród. Pierwsze dwa pytania zamieszczamy poniżej, dalsze podamy w kolejnych numerach "ReAV" w lipcu i sierpniu. Wszyscy dokładnie czytający nasze pismo bez trudu odpowiedzą na pytania konkursowe. Odpowiedzi na nie można bowiem znaleźć w tegorocznych numerach "ReAV".

Odpowiedzi (tylko na kartkach pocztowych) prosimy nadsyłać pod adresem redakcji w terminie do dnia 10 września br. Wyniki konkursu opublikujemy w nr 11/1998. Na kartce trzeba koniecznie nakleić 3 kolejne kupony konkursowe z numerów 6, 7 i 8 "ReAV".

NAGRODY UFUNDOWAŁA FIRMA PHILIPS

CD-rekorder CDR 870
Telefon DECT Xalio 6400
Bumbox AZ 1202
Przenośny odtwarzacz CD AZ 7381
Trzy radia sufitowe SBC SX 390
Trzydzieści kaset wideo XHG 240



Opis nagród

- CD-rekorder CDR 870 – nagrywa i odtwarza płyty CD do jednokrotnego i wielokrotnego zapisu
- Telefon bezprzewodowy DECT Xalio 6400 – zasięg do 300 m, pamięć 25 numerów, wyświetlacz LCD, urządzenie głośnomówiące w słuchawce
- Bumbox AZ 1202 – radiomagnetofon z odtwarzaczem płyt CD, system dźwięku przestrzennego Incredible Surround, 80 W mocy muzycznej
- Przenośny odtwarzacz CD AZ 7381 – pamięć 99 utworów, cyfrowy procesor dźwięku, wzmocnienie basów Dynamic Bass Boost
- Radio sufitowe SBC SX 390 – automatyczne włączanie i wyłączanie, zakresy fal średnie i UKF

KUPON KONKURSOWY ReAV 6/98

Pytania konkursowe:

1. Podaj symbole płyt do jedno- i wielokrotnego zapisu stosowane w CD-rekorderze CDR 870 firmy Philips.
2. Czy NICAM jest systemem cyfrowym czy analogowym?

AMPLITUNERY YAMAHA





RX-V493 RDS (fot) i RX-V393 RDS to amplitunery do kina domowego różniące się między sobą głównie mocą wyjściową głośników przednich i centralnego: dla pierwszego amplitunera – 65 Wx3 lub drugiego – 50 Wx3. Moc głośników z tyłu w obu modelach 20 Wx2. Mają wbudowane dwa systemy dźwięku DSP: Cinema i HiFi oraz dekoder Dolby Pro Logic. Sześć wejść liniowych umożliwia doprowadzenie dźwięku z dekodera MPEG2 lub Dolby Digital. W trybie DSP Hi Fi do dyspozycji są efekty odtwarzające akustykę hali koncertowej, stadionu, koncertu rockowego, dyskoteki oraz koncertu z taśmy wideo lub filmu monofonicznego. W modelu RX-V493 RDS bezpośredni dostęp do tych funkcji ułatwiają wydzielone przyciski. Tuner radiowy z funkcją RDS ma 40 pamięci. *(P.J.)*

TELEWIZORY PHILIPSA



Telewizory 21 i 17 – calowe mają coraz lepsze wyposażenie. Dwa modele w jednakowych obudowach 21 PT 2683 i 21PT1663 różnią się jedynie dźwiękiem, pierwszy z nich ma dźwięk stereofoniczny. Model 17 PT153 o przekątnej ekranu 17 cali ma inną obudowę i dźwięk monofoniczny. W telewizorach zastosowano kineskop Black line, z układami regulacji ostrości, odcieni barw *(Tint)* i zwiększonego zakresu regulacji kontrastu *(Contrast plus)*. Ważniejsze funkcje to automatyczne programowanie 100 stacji telewizyjnych z możliwością nadawania nazw, programator czasu włączenia telewizora o określonej godzinie *(Wake up)*, podgląd 8 wybranych kanałów, szybki dostęp do 10 stron telegazety, przycisk "gra". Moc fonii 2x3 W (stereo), gniazda: jedno wejście *scart* i z przodu *AV cinch*. *(P.J.)*

NOWOŚCI AUDIO i WIDEO LG

Wiosną firma LG wprowadziła dwa nowe odtwarzacze wideo: H10W i W141. Cechami wspólnymi obu urządzeń są: układ automatycznego czyszczenia głowic, system poprawy jakości obrazu, menu ekranowe, odtwarzanie w systemie NTSC, stop klatka, przewijanie w zwolnionym tempie, automatyczne powtarzanie taśmy, możliwość zapisu, zakres napięcia zasilania 100÷240 V. Odtwarzacz H10W wyróżnia dźwięk stereofoniczny i pokrętło płynnej zmiany prędkości przewijania taśmy. W903Y to stereofoniczny magnetowid z dźwiękiem w systemie Nicam, pamięcią 80 programów, timerem 6 programów na miesiąc, automatycznym programowaniem stacji telewizyjnych, systemem samodiagnozującym (*video doctor*), funkcją przeszukiwania indeksowego VISS, umieszczonym z przodu wejściem AV. Firma oferuje dwa nowe modele miniwież: F-686 (fot.) o mocy wyjściowej 2x120 W i F-585-2x50 W. Mają trzypłytowy zmieniacz płyt CD, kalendarz muzyczny na 16 utworów, trójdrożne kolumny, analizator widma 15-punktowy (F-686) lub 14-punktowy (F-585), korektor graficzny 10-punktowy (F-686) lub 4-punktowy (F-585), autorewers w magnetofonach, wzmocnienie basów, zegar z timerem. Tuner radiowy z pamięcią 30 stacji odbiera fale UKF i średnie, a w modelu F585 dodatkowo długie. *(P.J.)*



EVOLUTION – NOWA SERIA MIKROFONÓW SENNHEISERA

Evolution to nowa seria mikrofonów dynamicznych firmy Sennheiser, przeznaczonych do zastosowań estradowych. Do serii należy sześć modeli mikrofonów wokalnych i cztery instrumentalne. Najtańszy z mikrofonów wokalnych E825S jest mikrofonem o kardioidalnej charakterystyce i czystym ciepłym brzmieniu, ma beztrzaskowy wyłącznik. Model E835 cechuje szerokie pasmo przenoszenia 40 Hz÷16 kHz oraz niespotykana w innych mikrofonach dynamicznych czułość 2,7 mV/Pa, a model E845 ma liniową charakterystykę i miękkie dynamiczne brzmienie. Najlepsze parametry ma model E855 w pełni profesjonalny z szerszym pasmem przenoszenia 40 Hz÷18 kHz, który wyróżnia lekkie podbicie wielkich częstotliwości, co sprawia, że jest wysoko oceniany przez wokalistów. Mikrofon instrumentalny E608 z charakterystyką superkardioidalną to najmniejszy mikrofon dynamiczny. Jest przeznaczony do instrumentów dętych i perkusyjnych, a jego elastyczna "gęsia szyjka" ułatwia zmianę ustawienia względem instrumentów. Mikrofon E604 jest zalecany do instrumentów perkusyjnych. Jego obudowę wzmacnia włókno szklane tłumiące wszelkie przypadkowe uderzenia w mikrofon. Model E609 to superkardioidalny mikrofon o spłaszczonym kształcie i pasmie 40 Hz÷18 kHz, zalecany do gitar i perkusji. Wszystkie mikrofony mają wzmocnioną metalową obudowę oraz membrany z magnesami neodymowymi. Serię mikrofonów Evolution będzie promował Elton John. *(P.J.)*



Kamery wideo

Od ubiegłego roku znacznie spadły ceny kamer cyfrowych. Najtańsza kosztuje już tylko ok. 5000 zł, dlatego w tym przeglądzie uwzględniliśmy także modele cyfrowe. Nadal jednak kamery analogowe cieszą się dużą popularnością i wiosną pojawia się wiele nowych modeli. A oto, co proponują firmy.



Kamera wideo UC 5000 firmy Canon

Canon

Kamery mają ujednolicone obudowy, z tym samym obiektywem o 22-krotnej zmiennej ogniskowej. Tylko kamery tej firmy umożliwiają płynną regulację ustawienia ostrości i parametrów ekspozycji w miejscu wyznaczonym specjalną ramką, której położenie w wizjerze można zmieniać (Flexizone control). Model UCX45Hi ma unowocześniony system sterowania położeniem ramki (Eye control). Spoglądając w określone miejsce w wizjerze można, oprócz ustawienia ostrości i parametrów ekspozycji, uruchomić inne funkcje.
Zaletą kamer tańszych jest stereofoniczny dźwięk i wbudowana osłona przeciwwiatrowa. Kamery Hi8 mają cyfrową obróbkę sygnału wideo zapewniającą lepszą jakość obrazu. Wszystkie kamery, oprócz UCX45 Hi mają dwa przyciski, którym użytkownik może przyporządkować wybrane funkcje. Filmowanie ułatwiają programy automatycznej ekspozycji: Portret, Sport, Słońce i Śnieg, Spotlight . Poza modelem UC-X45 Hi, w którym do dyspozycji są Pozytyw/negatyw, Art, Mozaika, Sepia, S/W, kamery nie mają efektów cyfrowych jedynie tradycyjny fader.
Kamera wideo UC-X15 Hi została uznana przez organizację EISA za kamerę wideo roku 97/98.
Nowością jest pierwsza cyfrowa kamera wideo DM-MV1 firmy Canon, łącząca zalety kamery i aparatu fotograficznego. Kształtem przypomina aparat fotograficzny – lustrzankę, do którego dodano wizjer z kamery wideo. Trzyma się ją dwiema rękami. Dwa systemy rejestracji obrazu Interlace Scan i Progressive Scan zapewniają optymalną jakość obrazu przy odtwarzaniu filmu na ekranie telewizora lub monitora komputerowego. Można wykonywać zdjęcia, które są rejestrowane na taśmie wideo. Do dyspozycji jest 11-pozycyjna ręczna regulacja przesłony (od 1,8 do 32) i 8 czasów migawki (od 1/2000 do 1/6 s).

JVC-Victor Company of Japan


Kamera wideo VHS-C GR-AXM30EE firmy JVC

Kamery analogowe firmy JVC mają także obiektywy o 22-krotnie zmiennej ogniskowej (poprzednio 18-krotnie). W nowej obudowie jest zmieniony sposób wyboru funkcji, nazwany Manager II. Nie ma już z boku kamery wyświetlacza, a wyboru funkcji dokonuje się za pomocą pierścienia i przycisku. Przyciskiem wybiera się jedną z czterech grup funkcji, jak filmowanie w słabym oświetleniu (*Super LoLux*), efekty (*Efects*), wprowadzanie tytułów (*Title*), format 16:9 (*wide*). Pierścieniem ustala się określony program ekspozycji. Menu obsługuje się dodatkowym pierścieniem z tyłu kamery (rozwiązanie podobne jak w kamerach Sony).
Program automatycznej ekspozycji jest połączony z efektami specjalnymi. Typowymi funkcjami związanymi z filmowaniem w różnych warunkach oświetleniowych są *Sports, Hi-speed shutter, Twilight.* Efekty specjalne to *Sepia, filtry FG* (fog – rozbiela zdjęcie) i *ND* – kompensuje wpływ bardzo jasnych punktów w obrazie. Dodatkowo w kamerze GR-AX780 jest funkcja negatyw i pozytyw (*Nega/Posi)*, mozaika oprócz tradycyjnego fadera czarno-białego oraz możliwość przesuwania kadru *Wipe shuter* i *Slide wipe.* Atrakcją we wszystkich kamerach JVC jest realizowanie filmów animowanych. Jako nieliczna, firma JVC wyposaża swoje kamery w lampy oświetlające. Kamery analogowe mają wyjście *J-terminal* do dołączenia do komputera przez specjalny przetwornik.
Wybór kamer cyfrowych jest duży. Zastąpiły one kamery S-VHS-C. Charakteryzują się doskonałej jakości obrazem i dźwiękiem. Dodatkowe możliwości to wykonywanie 720 zdjęć migawkowych w trybie *Snapshot* lub 5400 ujęć w trybie *Motor drive.* Można także powiększyć 10-krotnie dowolny fragment obrazu podczas odtwarzania. Kamery te są znacznie lepiej wyposażone w efekty specjalne, ale brakuje w nich generatora tytułów lub znaków.



Kamera wideo LC83VP firmy LG

LG - Electronics

W tym roku po raz pierwszy zostały wprowadzone kamery firmy LG standardu Video 8 z ekranem LCD i bez. Ich zaletą jest wbudowana lampa oświetlająca i dźwięk stereofoniczny, który jest rzadko w standardzie Video 8. Programy automatycznej ekspozycji stosowane w kamerach LG to *Portret, Sport, Golf, Szybka migawka.*



Kamera wideo VHS-C NV-RX22 firmy Pansonic

Panasonic

Nowa seria kamer systemu VHS-C to 6 modeli w tym 3 z ekranem LCD. Wszystkie wyposażono w obiektyw o 21-krotnie zmiennej ogniskowej (poprzednio 18-krotnie). Kamery wideo mają obniżony pobór mocy o 1,1 W, przez co wydłużył się czas zapisu. Według danych firmy, czasy zapisu, np. dla kamery NV-RX11 i akumulatora VBS10E (1,3 Ah) NiCd wynoszą 65 min (55 min) i dla akumulatora o największej pojemności HHR-V212E(4,0 Ah) Ni-MH 210(180) min. W kamerach NV-RX66, NV-VX33, NV-VX55 dodano efekty cyfrowe nakładania obrazów (Superimposer), lustrzane odbicie (Mirror) i cyfrowy fader z dwoma nowymi efektami. Jedynie w kamerach firmy Panasonic jest czujnik ruchu, uruchamiający zapis w momencie wykrycia ruchu. Rozszerzono możliwości generatora tytułów o wprowadzanie tytułów w różnych kolorach i dwóch wielkościach. W kamerach analogowych są do wyboru następujące rodzaje ekspozycji: Auto, Manual, Sports, Portrait, Low light.
Cyfrowe są trzy modele o tradycyjnym kształcie. Są jednak znacznie mniejsze od modeli VHS-C ze względu na zastosowanie kasety MiniDV. Modele NV-DS5 i NV- DX100 są wyposażone w ekran LCD. Kamera NV-DX100 jest najlepiej wyposażona i zapewniająca najlepszy obraz. Do tego jest najlżejsza wśród kamer wideo z trzema przetwornikami CCD, (tylko 690 g bez akumulatora). Ma szerokość 80 mm, wysokość 105 mm a długość 192 mm. Kamery cyfrowe umożliwiają wykonanie 750 zdjęć w trybie LP na kasecie 60 min i mają dwa wyjścia cyfrowe do przesłania zdjęć do kamputera przez RS-232 lub wyjście standardowe DV IEEE1394.

Sony



Cyfrowa kamera wideo DCR-TRV7 firmy Sony

Ten producent także zmienił obiektyw w kamerach analogowych. Teraz zmienność ogniskowej jest 18-krotna (poprzednio 15x) a w niektórych modelach cyfrowych powiększenie wzrosło do 220 razy (180x). W celu poprawy jakości obrazu poszerzono pasmo luminancji i zwiększono rozdzielczość linii z 250 do 280 dla systemu Video8 i z 400 do 440 w Hi8. Do nazw standardów Video 8 i Hi8 dodano oznaczenie XR (*Extended Rezolution)*.
Zastosowano także układ optymalizacji warunków zapisu dla danej taśmy ORC (*Optimum Record Control*), system podobny do OPC, stosowanego w magnetowidach.
Hyper MIG (*MiG- metal in gap*) to ulepszone głowice z mniejszymi szczelinami, w których wykorzystano technologie stosowane w wytwarzaniu głowic DV. Dzięki temu sygnał luminacji wzrósł o 30 %, a chrominanacji o 10%. Szczegóły w obrazie są wyraźniejsze, a barwy bardziej naturalne.
Z funkcji użytkowych po raz pierwszy kamerę wyposażono w nadajnik i odbiornik promieniowania podczerwonego (funkcja *NightShot*). Kamera w ciemności "widzi" to, czego ludzki wzrok już nie rejestruje. W wizjerze widzimy obraz monochromatyczny. Zasięg obserwacji na razie jest niewielki, do 3 m.
Programy automatycznej ekspozycji charakterystyczne dla kamer wideo firmy Sony to *Spotlight, Soft portrait, Beach&Sky, Sunset &Moon, Landscape.* W celu łatwiejszej obsługi w menu obok nazw funkcji wprowadzono ikony, a wielkość napisów można zwiększyć. Tytuły realizowane za pomocą generatora znaków mogą być różnych kolorów i wielkości.
Rozwijana jest technika Stamina – oszczędzania energii. Kamery pobierają jedynie od 3,5 ÷ 5 W mocy, a czas pracy z akumulatorem o największej pojemności NP-930 może wynosić do 12 h (dane firmy Sony). We wszystkich kamerach zastosowano akumulatory litowo-jonowe, charakteryzujące się brakiem efektu pamięciowego. Ładuje się je bezpośrednio w kamerze.
Kamery cyfrowe to modele roku 1997. Po poprzednich modelach znacznie różniących się kształtem, nastąpił powrót do tradycyjnego kształtu DCR-TRV 7. Połączenie bezprzewodowe *Laser link* umożliwia bezprzewodowe przesyłanie obrazu i dźwięku do telewizora po dołączeniu do niego odbiornika. Kamerami półprofesjonalnymi są DCR-VX 1000 i DCRVX 9000. Ta ostatnia jest naramienna. Trzy przetworniki CCD dla poszczególnych barw RGB zapewniają najlepszą jakość obrazu.

Sharp

Zmiany konstrukcyjne w modelach analogowych kamer są niewielkie, dotyczą głównie rozmieszczenia przycisków. Są nieznacznie lżejsze. Modele standardu Video 8 mają także zwiększoną czułość. Filmować można przy minimalnym oświetleniu 1÷1,5 lx. Nowością są dwie kamery cyfrowe, w obudowach charakterystycznych dla firmy Sharp, trzymanej dwiema rękami, bez tradycyjnego wizjera, który jest zastąpiony dużym ekranem LCD. Kamera VL-DC3S ma wyjście cyfrowe w standardzie IEEE 1394 do bezpośredniego dołączenia do komputera. Wszystkie kamery są zasilane akumulatorami litowo-jonowymi i są wyposażone w głośniki. Do dwóch modeli VL-DC1S i VL-H770S można dokupić tuner telewizyjny i zrobić z nich mały telewizor.


Kamera wideo Video 8 VL-E66S firmy Sharp

Wybrane parametry i funkcje kamer wideo

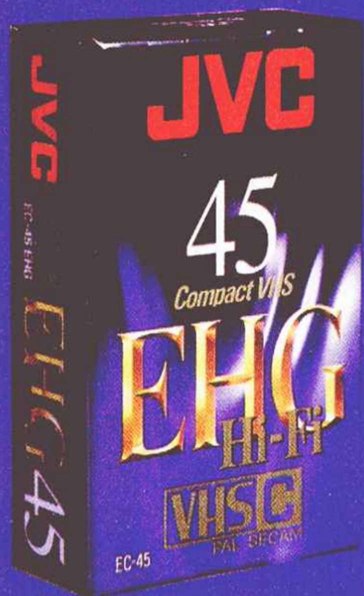
Model	Firma	Cena [zł]	Standard	Przetwornik CCD [cal]	l pkt [tys]	Zoom opt./cyfr. [krotność]	Ogniskowa/ Jasność	Min oświetl [lx]	Stabili-zator	LP	Min. czas migawki	Ekran LCD	Dźwięk stereo	Liczba programów ekspozycji	Efek spec/gen tytułów/z naków	Audio dubbing/ Insert edit	Ostrość ręczna/ auto	Lampa oświetl.	Masa [g]	Uwagi
UC-5000	Canon	2555	Video 8	1/4	320	20/–	4÷80/1,6	3	–	–	1/10000	–	+	6	–/+/+	AE	+/+	–	760	kol.wizjer, filtr p.wiatr
UC-5500	Canon	2918	Video 8	1/4	320	20/–	4÷80/1,6	3	–	–	1/10000	–	+	6	–/+/+	AE	+/+	–	760	kol.wizjer, filtr p.wiatr
UC-800	Canon	3332	Video 8	1/4	320	22/–	3,9÷85,8/1,6÷3,7	3	+	–	1/10000	–	+	6	–/+/+	AE	+/+	–	770	filtr p.wiatr
UCX-10Hi	Canon	3845	Hi8	1/4	410	22/44	3,9÷85,8/1,6÷3,7	3	+	–	1/10000	–	+	6	–/+/+	AE	+/+	–	770	filtr p.wiatr
UCX-15Hi	Canon	4063	Hi8	1/4	410	22/44	3,9÷85,8/1,6÷3,7	3	+	–	1/10000	–	+	6	–/+/+	AE	+/+	–	770	kol.wizjer, filtr p.wiatr
UCX-45Hi	Canon	61999	Hi8	1/4	410	22/44	3,9÷85,8/1,6÷3,7	3	+	–	1/10000	–	+	6	11/+/+	AE	+/+	–	770	kol.wizjer, filtr p.wiatr
DM-MV 1	Canon	11000	DV	1/4	450	14/35	5,2÷72,8/1,8	2,5	+	–	1/2000	+ 2"	+	7	10/+/+	AE	+/+	–	930	
GR-AX270	JVC	1699	VHS-C	1/4	320	18/–	3,8÷68,4/1,6	0,6(1)	–	+	1/2000	–	–	6	2/+/+	+/+	+/+	–	820	
GR-AX260	JVC	1799	VHS-C	1/4	320	22/–	3,8÷83,6/1,6	0,6(1)	–	+	1/2000	–	–	6	1/+/+	–/–	+/+	–	790	J-terminal
GR-AX470	JVC	2099	VHS-C	1/4	320	18/–	3,8÷68,4/1,6	0,6(1)	–	+	1/2000	–	–	6	2/+/+	+/+	+/+	+	825	
GR-AX480	JVC	2199	VHS-C	1/4	320	22/–	3,8÷83,6/1,6	0,6(1)	–	+	1/2000	–	–	4	1/+/+	+/+	+/+	+	800	J-terminal
GR-AX770	JVC	2499	VHS-C	1/4	320	18/36	3,8÷68,4/1,6	0,4(1)	+	+	1/2000	–	–	6	5/+/+	+/+	+/+	+	825	
GR-AXM30	JVC	2699	VHS-C	1/4	320	18/–	3,8÷68,4/1,6	0,6(1)	–	+	1/2000	+	–	6	2/+/+	+/+	+/+	+	1040	
GR-AX780	JVC	2699	VHS-C	1/4	320	22/44	3,8÷83,6/1,6	0,6(1)	+	+	1/2000	–	–	4	4/+/+	+/+	+/+	+	●	J-terminal
GR-DVJ70	JVC	4999	DV	1/3	670	10/100	4,5÷45/1,6	<1(1)	+	–	1/500	–	+	7	12/–/–	+/+	+/+	–	450	kol.wizjer
GR-DVX	JVC	8999	DV	1/3	670	10/100	4,5÷45/1,6	<1(1)	+	+	1/500	+ 2,5"	+	7	12/–/–	+/+	+/+	+	590	kol.wizjer
GR-DVXpro	JVC	9999	DV	1/3	670	10/100	4,5÷45/1,6	<1(1)	+	+	1/500	+2,5"	+	7	12/–/–	+/+	+/+	+	590	JLIP, kol.wizjer
GR-DVL9000	JVC	10999	DV	1/3	450	10/100	5÷50/1,2	<2,5(1)	+	+	1/500	+4"	+	7	11/–/–	+/+	+/+	–	780	JLIP, kol.wizjer
LC-83P	LG	1699	Video 8	1/4	320	16/–	3,9÷63/1,6÷2,4	2	–	–	●	–	+	6	6/+/–	–/–	–/+	+	870	
LC-E90VP	LG	2499	Video 8	1/4	320	16/–	3,9÷63/1,6÷2,4	2	–	–	●	+3"	+	6	6/+/–	–/–	–/+	+	1170	
NV-RX11	Panasonic	1799	VHS-C	1/4	320	21/–	3,8÷79,8/1,6	0,3	–	–	●	–	–	5	6/+/–	–/–	+/+	–	700	
NV-RX22	Panasonic	1999	VHS-C	1/4	320	21/42	3,8÷79,8/1,6	0,3	–	–	●	–	–	5	6/+/–	–/–	+/+	–	710	APS, AGS
NV-RX66	Panasonic	2399	VHS-C	1/4	450	21/250	3,8÷79,8/1,6	0,4	+	–	●	–	–	5	11/+/–	–/–	+/+	–	730	cz.ruchu, APS, AGS
NV-VX22	Panasonic	2699	VHS-C	1/4	320	21/42	3,8÷79,8/1,6	0,3	–	–	●	+2,5"	–	5	6/+/–	–/–	+/+	–	851	APS, AGS
NV-VX33	Panasonic	2999	VHS-C	1/4	450	21/250	3,8÷79,8/1,6	0,4	+	–	●	+2,5"	–	5	11/+/–	–/–	+/+	–	865	cz.ruchu, APS, AGS
NV-VX55	Panasonic	3199	VHS-C	1/4	450	21/250	3,8÷79,8/1,6	0,4	+	–	●	+3"	–	5	11/+/–	–/–	+/+	–	872	cz.ruchu, APS, AGS
NV-DX100E	Panasonic	9999	DV	3x1/4	3x320	12/120	4,16÷47,6/1,4	5	+	+	1/8000	+2,5"	+	4	6/–/–	–/–	+/+	–	690	kol. wizjer
NV-DS5EG	Panasonic	8999	DV	1/3	680	10/100	4,7÷47/1,4	0,5	+	+	1/4000	+3,8"	+	4	9/–/–	–/–	+/+	–	640	kol. wizjer
NV-DS1EG	Panasonic	6999	DV	1/3	680	10/100	4,7÷47/1,4	0,5	+	+	1/4000	–	+	4	9/–/–	–/–	+/+	–	520	kol. wizjer
NV-SX50EG	Panasonic	3999	S-VHS-C	1/3	680	17/34	3,9÷66,3	1	+	–	1/4000	–	+	4	4/–/–	–/–	+/+	–	820	cz.ruchu, kol. wizjer
NV-SX30EG	Panasonic	2999	S-VHS-C	1/3	680	17/25	3,9÷66,3	1	+	–	1/4000	–	+	4	9/–/–	–/–	+/+	–	800	czujnik ruchu
VL-E66S	Sharp	2687	Video 8	1/4	320	12/–	4,2÷50,4/1,8	1,5	–	–	●	+3"	–	+	–/–/–	–/–	+/+	–	740	brak OSD
VL-E620S	Sharp	2947	Video 8	1/4	320	16/–	4÷64/1,4	1	–	–	●	+3"	–	+	–/+/–	–/–	+/+	–	740	
VLH770	Sharp	4057	Hi8	1/4	470	12/30	4,2÷50,4	6	+	–	1/10000	+3"	+	+	3/–/–	–/–	+/+	–	700	
VLDC1	Sharp	6666	DV	1/4	470	12/30	4,2÷50,4/1,8	6	+	+	1/10000	+4"	+	+	3/–/–	–/–	+/+	–	680	
VLDC3	Sharp	8327	DV	1/4	470	10/25	4,5÷45/1,8	6	+	+	1/10000	+4"	+	+	3/–/–	–/–	+/+	–	580	wyj IEEE1394
CCD TR412	Sony*	1999	Video 8 XR	1/4	320	16/200	39,4÷630/1,4÷2,7	0,4	–	+	●	–	–	6	8/+/+	–/–	–/+	–	790	
CCD TR511	Sony	2399	Video 8 XR	1/4	320	18/220	39,4÷709/1,4÷3	0,4	–	+	●	–	–	6	8/+/+	–/–	+/+	–	790	Night Shot
CCD TR640	Sony	2899	Video 8 XR	1/4	570	18/220	47,2÷850/1,4÷3	0,4	+	+	●	–	–	6	12/+/+	□/□	+/+	–	800	Night Shot
CCD TRV15	Sony	2799	Video 8 XR	1/4	320	16/200	39,4÷630/1,4÷2,7	0,4	–	+	●	+2,5"	–	6	12/+/+	–/–	–/+	–	890	
CCD TRV35	Sony	3399	Video 8 XR	1/4	570	18/220	47,2÷850/1,4÷3	0,4	+	+	●	+2,5"	–	6	12/+/+	–/–	+/+	–	900	Night Shot
CCD TR840	Sony	3299	Hi8 XR	1/4	570	18/220	47,2÷850/1,4÷3	0,7	+	+	●	–	+	6	13/+/+	–/–	+/+	–	800	Night Shot
CCD TRV65	Sony	4199	Hi8 XR	1/4	570	18/220	47,2÷850/1,4÷3	0,7	+	+	●	+2,5"	+	6	13/+/+	–/–	+/+	–	900	Night Shot
CCD TRV95	Sony	5399	Hi8 XR	1/4	570	18/220	47,2÷850/1,4÷3	0,7	+	+	●	+4"	+	6	14/+/+	–/–	+/+	–	1000	Night Shot
CCD TR3200	Sony	4399	Hi8 XR	1/4	470	21/84	37÷777/1,6÷3,6	1	+	+	●	–	+	6	14/+/+	–/–	+/+	–	900	
CCD TRV300	Sony	5399	Hi8 XR	1/4	470	21/85	37÷777/1,6÷3,6	1	+	+	●	+2,5"	+	6	14/+/+	–/–	+/+	–	900	
DCR SC100	Sony	6799	DV	●	540	10/40	●	2	+	+	●	+3"	+	6	6/–/–	–/–	–/+	–	570	
TRV9	Sony	7999	DV	1/4	800	15/60	44÷660/1,6÷2,4	4	+	+	●	+3,5"	+	6	8/+/+	+/–	+/+	–	770	Night Shot
PC10	Sony	8499	DV	1/4	810	12/48	●	4	+	+	●	+2,5"	+	6	6/–/–	+/–	+/+	–	●	
DCR VX1000	Sony	16500	DV	●	3x470	10/20	●	4(0,1)	+	+	●	–	+	3	–/–/–	–/–	+/+	–	1460	
DCR VX9000	Sony	19999	DV	●	3x470	10/20	●	4(0,1)	+	+	●	–	+	–	●	–/–	+/+	–	3400	

Uwaga zółtym kolorem oznaczono modele 98   Ceny z 0.4.98   AE-Auto Edit

*- dla kamer firmy Sony dane ogniskowej dotyczą konwersji 35 mm   ●-brak danych

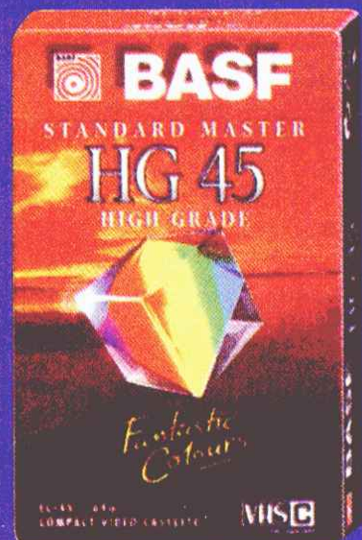
Jerzy Justat

Taśmy do kamer wideo









Ostatni przegląd taśm do kamer wideo przedstawiliśmy czytelnikom przed niespełna rokiem. Od tego czasu swoją mocną pozycję na tym rynku umocniły kasety video 8 mm i Hi8. Powoli choć nie bez trudności, wchodzą do powszechnego użytku kasety do kamer cyfrowych (nie przedstawione w ostatnim zestawieniu).

Na polskim rynku pod względem sprzedaży, palmę pierwszeństwa nadal dzierży mocno firma Panasonic (choć nie wytwarza kaset typu Video 8 mm i Hi8). Może ona poszczycić się prawie trzykrotnie większą liczbą sprzedanych kaset niż druga w rankingu firma Sony (która dla odmiany nie produkuje kaset typu VHS-C i S-VHS-C). Prawie tyle samo co Sony sprzedają TDK i BASF. Z popularnych na polskim rynku marek można jeszcze wymienić firmy: Fuji, Philips, RAKS i Maxell.

Wszystkie opisane dalej typy kaset są przeznaczone przede wszystkim do wykonywania nagrań za pomocą amatorskich i półprofesjonalnych kamer wideo.

Kasety S-VHS-C

Taśmy S-VHS-C są wykonywane tylko w dwóch wersjach czasowych: 30- i 45- minutowych. Nadają się doskonale do wykonywania nagrań w trybie LP (*Long Play* – dwukrotnie dłuższy czas nagrania, ze względu na dwukrotnie mniejszą prędkość taśmy), do archiwizacji, jak również do sporządzania tzw. taśm matek.

Kasety VHS-C

Taśmy VHS-C są produkowane w dwóch odmianach: GX i HGX. Te ostatnie, ze względu na materiał warstwy magnetycznej o lepszych właściwościach, w porównaniu z wersją GX, umożliwiają uzyskanie lepszych jakościowo nagrań. Taśmy HGX nadają się doskonale do wykonywania nagrań LP, kopiowaniu i archiwizacji. W mniejszym stopniu niż taśmy S-VHS-C mogą służyć jako taśmy matki.

Kasety wideo 8

Kasety systemu Video 8 są wykonywane w czterech wersjach czasowych. Wersje tańsze są przeznaczone do powszechnego użytku i nadają się do wszystkich typów kamer. Wersje droższe są zalecane do kopiowania i archiwizacji, do nagrywania z dźwiękiem stereo i nagrań w trybie LP. Taśmy te nadają się w nieco mniejszym stopniu jako taśmy matki.

Kasety Video Hi8

Taśmy Hi8 są produkowane w zasadzie w dwóch wersjach. Wersja tańsza jest oznaczana zwykle symbolem MP lub P, a droższa symbolem M lub ME. Są doskonałe do nagrań z dźwiękiem stereofonicznym. Podobnie jak taśmy S-VHS-C, mogą służyć jako taśmy matki. Należy zaznaczyć, że pod względem kopiowania wersja P ma dużo gorsze właściwości od pozostałych taśm.

Taśmy typu 8 mm i Hi8, mimo że są produkowane od dawna, są jeszcze stale ulepszane. Dotyczy to w równym stopniu mechanizmu transportu taśmy, jak również parametrów samej taśmy, dzięki czemu można uzyskiwać coraz lepszy dźwięk i obraz. Jako dowód niech posłużą wprowadzone ostatnio przez firmę TDK zmiany w charakterystyce chrominancji taśm serii HS. Ponieważ poziom sygnału chrominancji uzyskiwany z taśmy jest automatycznie dostosowywany przez układ elektroniczny kamery i ma on niewielki wpływ na nasycenie kolorów na ekranie, to zredukowano poziom wyjściowy sygnału chrominancji, uzyskując jednocześnie poprawę stosunku sygnału chrominancji do szumu o 5 dB w porównaniu z taśmami HS poprzedniej generacji. Dodatkowo podniesiono poziom sygnału zespolonego z taśmy o 0,3 dB.

Kasety Mini DV

Kasety cyfrowe umożliwiają uzyskanie najlepszych jakościowo nagrań, zarówno obrazu, jak i dźwięku. Są one, w zasadzie, nowością na rynku nośników do kamer wideo. W nich też upatruje się przyszłość techniki wideo.

Pierwsze kasety Mini DV, umożliwiające cyfrowe nagrywanie obrazu i dźwięku, opracowała i wprowadziła do produkcji w 1995 roku firma Panasonic wspólnie z koncernem Matsushita. Obecnie kasety Mini DV produkują również i inne firmy w tym TDK i Sony.

Materiał magnetyczny taśmy Mini DV stanowi czysty kobalt. Kryształy kobaltu, gęsto upakowane i zorientowane pionowo, są w procesie produkcji naparowane na podłoże o budowie podobnej do plastra miodu, dzięki czemu cała warstwa magnetyczna jest magnesowana podczas nagrywania. Dzięki temu sygnał wyjściowy taśmy Mini DV jest większy o 5 dB od sygnału z konwencjonalnej taśmy Hi 8 ME, naparowywanej metalem. Koercja warstw magnetycznych, związana z gęstością zapisu, a tym samym szerokością pasma przenoszenia, wynosi 120 kA/m, a pozostałość magnetyczna, decydująca o poziomie wyjściowym w całym pasmie, odpowiednio 450 mT. Wartość tych dwóch parametrów świadczy o doskonałej jakości taśm Mini DV. Nawet czerwone partie obrazu, tak wrażliwe na wpływ szumów i zakłóceń przy nagrywanu na taśmach analogowych, są zapisywane i odtwarzane z wysoką czystością i z zachowaniem oryginalnego nasycenia.

Podstawową wadą taśm konwencjonalnych (naparowywanych metalem) jest tendencja do zmniejszenia z czasem ich właściwości magnetycznych, co jest związane z utlenianiem warstwy magnetycznej, wystawionej na działanie powietrza. W procesie produkcyjnym taśm Mini DV, warstwę magnetyczną pokrywa się warstwą ochronną DLC (*Diamond-Like Carbon* – diament jak węgiel – efekt dwudziestoletnich prac firmy Panasonic). Zabezpiecza ona warstwę magnetyczną przed niekorzystnym wpływem gazów – tlenu i wodoru, a także wilgoci.

Z kolei na warstwę DLC jest nałożona mikroskopijna warstwa nasączona specjalnym środkiem smarującym, by zmniejszyć tarcie taśmy w trakcie jej przesuwania się. Podobne właściwości ma samo podłoże taśmy.

W sposób nowatorski jest wykonana również obudowa kasety, całkowicie szczelna, z antystatycznej żywicy, uniemożliwia wnikanie do jej wnętrza pyłu i kurzu, dzięki czemu uzyskuje się nie tylko dużą stabilność przesuwu taśmy, ale i mniejsze szumy (powodowane przez zanieczyszczenia). Specjalny mechanizm zapewnia stały naciąg taśmy, zabezpieczając ją przed wciągnięciem do wnętrza kamery. Przed przypadkowym skasowaniem taśmy zabezpiecza przesuwny przełącznik.

Dzięki cyfrowemu systemowi nagrywania jakość obrazu jest nieporównywalnie lepsza niż taśm konwencjonalnych i to nie tylko wskutek rozdzielczości 500 linii. Z równie wysoką jakością, porównywalną z jakością magnetofonu DAT, jest też nagrywany dźwięk. W przypadku odtwarzania dwukanałowego dostępne jest 16-bitowe przetwarzanie i trzy częstotliwości próbkowania: 48 kHz, 44,1 kHz i 32 kHz (standard magnetofonu DAT, który aktualnie umożliwia najlepszą jakość zapisu dźwięku, lepszą nawet niż z płyta CD). Na kasecie Mini DV ponadto może być zapisywany dźwięk czterokanałowy (tzw. podwójne stereo) z 12-bitowym przetwarzaniem i częstotliwością próbkowania 32 kHz. Dodatkową cechą kaset Mini DV jest pamięć cyfrowa o pojemności 4 kB (z układem scalonym). Umożliwia ona zapisanie czasu nagrania i ułatwia późniejszy montaż. Funkcja nanoszenia indeksów umożliwia, po naciśnięciu przycisku, szybki dostęp do początku wybranej sceny, niezależnie od położenia taśmy.

Dzięki tym właściwościom kaseta Mini DV nadaje się doskonale jako taśma matka (*master tape*), czyli źródło do wykonywania kopii (w procesie dubbingu). Jak zapewniają producenci taśm Mini DV, nie tracą one z czasem, dzięki technice cyfrowej, swoich właściwości, a wykonane kopie są identyczne z oryginałem.

Kasety Mini DV wykonuje się w dwóch długościach, o czasie trwania 30 i 60 minut, choć firma Sony oferuje kasety cyfrowe Large DV o czasach trwania 120 i 180 min. Należą one do osobnej grupy kaset oznaczonych symbolem CM4K, przeznaczonych do stosowania w kamerach filmowych, oznaczonych CM. Kasety CM4K (seria EG) produkuje również Panasonic, lecz o czasach 30 i 60 min. Choć kasety do kamer cyfrowych są produkowane już przez wiele firm (w tym również przez TDK), na rynku polskim nie są jeszcze zbyt popularne. Stąd też trudności z uzyskaniem ich cen. ■

Leszek Halicki

Ceny aktualne w dniu 30.04.98.
Ceny według cennika firmy Velektra z Warszawy, ceny firmy RAKS – wg cennika firmy Jagwis Audio Video Media z Łodzi, ceny oznaczone
** - ceny sugerowane producenta.*

Podstawowe parametry systemów kaset wideo

Typ kasety	Mini DV	VHS-C	S-VHS-C	8mm	Hi8
Wymiary [mm]	66x48x12,2	92x59x23	92x59x23	95x62,5x15	95x62,5x15
Szerokość taśmy [mm]	6,35	12,65	12,65	8,0	8,0
Prędkość taśmy [mm/s]	18,831	23,39	23,39	20,051	20,051
Prędkość obr. bębna z głowicami [obr/min]	9000	1500	1500	1500	1500
Prędkość względna [m/s]	10	4,9	4,9	3,1	3,1
Najmniejsza długość zapisywanej fali [µm]	0,49	1,0	0,7	0,57	0,4
Rozdzielczość pozioma (liczba linii)	500	250	430	260	400

Ceny kaset S-VHS-C

Typ kasety	C-30	C-45
BASF SEC	b.d.	b.d.
Fuji SE	b.d.	b.d.
JVC SE-XG	29,00*	35,00*
Maxell XR-S	24,10	34,60
Panasonic NV-SEC-XD	27,90*	35,60*
TDK SE-XPP EH	29,4*	36,80*

b.d. – brak danych

Ceny kaset VHS-C

Typ kasety	EC-30	EC-45	EC-60	EC-90	EC-10
BASF HG	10,40	12,80	15,50	b.w o.	b.w o.
BASF PHG	11,90	15,10	26,30	b.w o.	b.w o.
BASF HiFi Pro	15,50	19,40	b.w o.	b.w o.	b.w o.
Fuji HQ	10,50*	13,40*	b.d.	b.w o.	b.w o.
JVC SX	12,00*	b.d.	b.d.	b.w o.	b.w o.
JVC EHG	14,00*	17,00*	27,00*	b.w o.	b.w o.
Maxell GX	11,70	13,80	b.w o.	b.w o.	b.w o.
Maxell HGX	11,60	16,10	b.w o.	b.w o.	b.w o.
Panasonic NV-XPA	12,80*	15,81*	b.w o.*	b.w o.	b.w o.
Panasonic NV-XGA	14,90*	36,10 (2 szt.)*	27,64*	b.w o.	b.w o.
RAKS HG	10,60	12,30	b.d.	b.w o.	b.w o.
TDK HS EH	12*	14,9*.	12,50	15,20	24,05
TDK EHG EH	b.d.	b.d.	16,90	21,80	b.w o.

b.w o. – brak w ofercie

Ceny kaset do kamer video 8mm

Typ kasety	P5-30	P5-60	P5-90	P5-120
BASF HG	b.w o.	12,40	15,50	b.d
BASF PHG	b.w o.	16,30	20,10	31,70
Fuji	b.w o.	12,60*	15,40*	b.w o.
Fuji SHG	b.w o.	16,60*	20,00*	b.w o.
Maxell GX-M	b.d.	15,50	17,50	b.w o.
Maxell HGX-M	b.d.	17,30	19,80	b.d.
RAKS SHG	b.d.	13,90	17,30	b.d.
Sony MP	b.w o.	12,20	15,40	24,20
Sony HG	b.w o.	16,50	21,50	29,70
TDK HS EC	13,50	12,50	15,20	24,10
TDK EHG EC	b.d.	16,90	21,80	b.w o.

Ceny kaset do kamer Video Hi8

Typ kasety	P(E)5-30	P(E)5-60	P(E)5-90	P(E)5-12
BASF MP	b.w o.	24,80	30,90	b.d.
BASF ME	b.w o.	32,90	38,70	37,70
Fuji MP	23,90	25,80	31,00*	b.d.
Maxell XD-P	26,70	31,50	41,00	b.d.
Maxell XR-M	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Philips ME	b.w o.	33,00*	39,00*	b.w o.
Sony HMP	b.w o.	25,80	33,30	b.d.
Sony HME	b.d.	33,80	39,40	b.d.
TDK HMP	26,00*	27,90	34,30	b.d.
TDK HME	32,00*	33,70	37,90	b.d.
TDK HME PRO	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.

Ceny kaset do kamer cyfrowych (zł)

JVC M-DV30ME	63
JVC M-DV60ME	74
Sony DVM-30NME (pamięć 4 kB)	60÷65
Sony DVM-60NME (pamięć 4 kB)	90÷100
Sony DVM-30NME	40÷50
Sony DVM-60ME	50÷60
Sony DVM-30PR	50÷60
Sony DVM-60PR	60÷70
Panasonic AY-DVM30EC	44,3
Panasonic AT-DVM60EC	56,5
Panasonic AY-DVM60EG (pamięć 4 kB)	83,3

Systemy konferencyjne firmy INTERKOM

Wieloletnie doświadczenia wyniesione z firmy Sennheiser zaowocowały stworzeniem dwóch wersji systemu konferencyjnego. W tym artykule omówiono uproszczoną wersją systemu iCL i system iCC.

System iCL (fot.1) to proste rozwiązanie umożliwiające prowadzenie konferencji w sposób prawie bezobsługowy. Zestaw składa się z pulpitu przewodniczącego, pulpitów delegatów, zasilacza i okablowania. Zasilacz wytwarza napięcie do układów elektronicznych wmontowanych w pulpity, jak również umożliwia, za pośrednictwem złączy *Cinch*, dołączenie magnetofonu rejestrującego wypowiedzi uczestników konferencji oraz jednocześnie doprowadza zewnętrzny liniowy sygnał akustyczny do odsłuchu w pulpitach. Sygnał ten można również podać do pulpitów tłumaczy, aby dalej falami promieniowania podczerwonego lub przewodowo transmitować do słuchaczy dowolną wersję językową. Wszystkie sygnały sterujące są transmitowane cyfrowo, a fonia analogowo.

Pulpit ma elegancką, płaską obudowę, wewnątrz której znajdują się: dwa głośniki – średniotonowy i wysokotonowy, oraz sterujące układy elektroniczne. Powierzchnię pulpitu pokrywa folia z zaznaczonymi miejscami przycisków, zabezpieczająca przed wilgocią, np. w razie przypadkowego zalania. Do pulpitu jest dołączony, za pomocą 8-stykowego złącza, pojemnościowy mikrofon na "gęsiej szyjce".

Na pulpicie przewodniczącego programuje się regulację głośności wszystkich pulpitów jednocześnie, ustawienie jednego z trzech trybów pracy (wolny dostęp, na żądanie i uaktywnienie głosem), określa limity (od 1 do 8) jednoczesnego uczestnictwa w dyskusji. Przewodniczący ma możliwość zabrania głosu poza limitami, jak również może w dowolnym momencie odebrać głos rozmówcom, wyłączając ich mikrofony.

Prowadzenie dyskusji ułatwiają następujące tryby pracy:

❑ Wolny dostęp – naciśnięcie klawisza *MIC* umożliwia uczestnikowi zabranie głosu w dyskusji. Uaktywnienie pulpitu sygnalizuje świecący czerwony pierścień wokół mikrofonu.

❑ Na żądanie – po naciśnięciu klawisza *MIC*, przewodniczący otrzymuje informację o chęci zabrania głosu w dyskusji (pulsujący świetlny pierścień wokół mikrofonu pulpitu przewodniczącego i mikrofonu uczestnika). Zezwolenie na zabranie głosu musi być poprzedzone naciśnięciem odpowiedniego przycisku *REQU* przez przewodniczącego.

❑ Uaktywnienie głosem – *VOICE*, funkcja ta umożliwia zabranie głosu w dyskusji każdemu, kto zacznie mówić.



Fot. 2. System konferencyjny iCC

Niemiecka firma Interkom została założona przez dwóch byłych pracowników firmy Sennheiser. Ich pasją stało się opracowanie niezawodnych i prostych w obsłudze systemów konferencyjnych oraz systemów do tłumaczeń symultanicznych, bardzo często używanych jako jeden wspólny zestaw konferencyjny.



Fot. 1. System konferencyny iCL

Ze względu na trudność utrzymania dyscypliny dyskusji, funkcja ta nie zawsze jest zalecana.

❑ Limit jednoczesnego dostępu w dyskusji wybiera się przyciskiem oznaczonym strzałkami. Maksymalną liczbę jednocześnie aktywnych pulpitów sygnalizuje wyświetlacz elektroluminescencyjny.

❑ *PRIORITY* pozwala przewodniczącemu wtrącić się do dyskusji w dowolnym momencie.

❑ *CANCEL* – bardzo ważny przycisk umożliwiający w każdej chwili odebranie głosu dowolnemu mówcy.

Omówiony system konferencyjny z powodzeniem i ku zadowoleniu użytkowników pracuje m.in. w następujących instytucjach: Urząd Miejski w Katowicach, Zakład Ubezpieczeń Społecznych w Warszawie, Związek Artystów Plastyków w Warszawie, Telewizja Polska SA w Warszawie, Urząd Miejski w Grodzisku Mazowieckim, Agencja Rozwoju Regionalnego w Wałbrzychu, Centralny Urząd Planowania w Warszawie, Fabryka Farb i Lakierów Nobiles we Włocławku.

Większe możliwości funkcjonalne ma zestaw konferencyjny typu iCC (fot.2). Został on rozbudowany o dodatkowe funkcje:

❑ Możliwość tajnego głosowania po uprzednim podaniu sześciocyfrowego kodu.

❑ Możliwość bezpośredniego wydruku przebiegu całej konferencji (czasu aktywności każdego z pulpitów).

❑ Sterowanie urządzeniami dodatkowymi (rzutniki, projektory, oświetlenie, zasłony).

❑ Sterowanie za pomocą komputera PC, z odpowiednim oprogramowaniem, wszystkimi urządzeniami i rejestrację danych dotyczących uczestników konferencji.

Na życzenie Klienta firma wykonuje różne wersje pulpitów konferencyjnych w wybranym kolorze – dotyczy obu systemów. Mogą być one wolno stojące lub wpuszczane w blat stołu, bądź też umieszczone w oddzielnej obudowie (pulpit sterujący i zestaw mikrofonowo-głośnikowy).

System iCC od trzech lat pracuje w Państwowym Zakładzie Ubezpieczeń w Warszawie. Podobnie jak w wersji iCL, istnieje możliwość dołączania urządzeń zewnętrznych, w tym także urządzeń do tłumaczeń symultanicznych. ■

Jerzy Popowicz

Wideo w autokarach

Coraz częściej w autokarach dalekobieżnych są montowane zestawy – monitor i odtwarzacz wideo, uprzyjemniające podróż pasażerom. Najbardziej znanym producentem tych urządzeń jest Blaupunkt, ale ostatnio także w naszym kraju firma VIDEO-SAT rozpoczęła ich małoseryjną produkcję. Zestawy VIDEO-SAT są wyposażone w monitor o przekątnej ekranu 14 cali, który ma napięcie 24 V doprowadzone z autokaru i sygnał wideo z odtwarzacza. Konstrukcyjne różnice między monitorem autokarowym a telewizorem są następujące: zakres napięcia zasilania 18÷32V (telewizor 180÷250 V), w monitorze nie ma układów pośredniej częstotliwości, głowicy w.cz., wzmacniacza m.cz., głośnika, zdalnego sterowania. Monitor ma dodatkowe układy filtrujące zakłócenia z układu elektrycznego autobusu i przetwornicy napięcia, odbiera sygnały wideo w standardzie PAL i Secam. Pobór mocy ok. 40 W, zakres temperatury pracy +8÷+30°C. Z powodu ciężkich warunków pracy (drgania), obudowa i płyta z układami elektronicznymi spełniają podwyższone wymagania wytrzymałościowe. Płyta drukowana jest grubsza niż w zwykłym telewizorze, większe podzespoły – transformator, kondensatory są klejone do płyty, a całość lakierowana. Zastosowano kineskop Philipsa lub Thomsona, transformator w.cz. z Biazetu. Obudowa jest z blachy stalowej, z zewnątrz pokryto ją tkaniną, aby pasowała do wystroju autokaru, a jej krawędzie nie były groźne dla głów pasażerów. Zazwyczaj monitor jest wieszany pod sufitem. Pokrętła regulacyjne (nasycenia, kontrastu i jaskrawości) są ukryte, a ich wartości ustawiane na stałe, z możliwością regulacji specjalnym kluczem. Fonię z odtwarzacza doprowadza się do wzmacniacza zestawu głośnikowego autokaru, a kierowca ma możliwość włączania całego zestawu i regulacji głośności. Także odtwarzacz wideo ma wzmocnioną konstrukcję i zasilanie 24 V. *(P.J.)*



Opracowano na zlecenie firmy
VIDEO-SAT
ul. Grenadierów 46, 04-007 Warszawa
tel./fax 810 52 12 tel. 0-601 20 52 12


Ken Ishiwata

Wzmacniacz PM-66KI firmy MARANTZ



Rys. 1. Płyta czołowa wzmacniacza PM-66KI

Firma Marantz to uznany producent urządzeń top hi-fi i hi-end. Szczególne miejsce w wyrobach firmy zajmują wzmacniacze mocy. Wzmacniacz ten otrzymał nagrodę stowarzyszenia EISA "Wzmacniacz roku 1997/98". Na podkreślenie zasługuje również fakt, że ten właśnie model wzmacniacza badał i korygował Ken Ishiwata – światowej sławy ekspert firmy Marantz. Model z jego poprawkami oznaczono PM-66KI.

Płyta czołowa

Płytę czołową wzmacniacza wykonano z profilu aluminiowego o zaokrąglonych kształtach, zgodnie ze współczesnymi tendencjami wzorniczymi (rys. 1). Z lewej strony na dole umieszczono włącznik sieciowy, sensor sygnału pilota oraz złocone gniazdo słuchawkowe. Dalej również złocone logo Kena Ishiwaty, świadczące o dokonanej przez niego modyfikacji konstrukcji wzmacniacza.
W części centralnej znajdują się trzy przełączniki: *Wejście bezpośrednie, Magnetofon 2 i Magnetofon 1*. Nad przełącznikiem *Wejście bezpośrednie* umieszczono diodę świecącą, sygnalizującą włączenie funkcji wyciszania (*Mute*). Nad zespołem przełączników znajduje się gałka *Selektor wejść* połączona z przełącznikiem na płytce drukowanej za pomocą sprzęgu mechanicznego (taśma stalowa). Jest to bardzo dobre rozwiązanie, umożliwiające umieszczenie przełącznika w pobliżu gniazd wejściowych, czyli tam, gdzie jest to najbardziej pożądane z punktu widzenia elektrycznego. Z prawej strony, u góry płyty czołowej umieszczono pokaźnych rozmiarów gałkę regulatora głośności, a poniżej regulator balansu. Całości dopełnia złocone logo firmy, znajdujące się w lewym górnym rogu wraz z nazwą wzmacniacza.

Płyta tylna

Płytę tylną wzmacniacza pokryto warstwą miedzi o lustrzanym połysku (rys. 2). Z lewej strony są zespoły gniazd wejściowych i wyjściowych do nagrań magnetofonowych typu *cinch* oraz zacisk uziemiający. Gniazda przeznaczone do włączenia gramofonu analogowego oraz odtwarzacza CD są złocone. W części centralnej płyty umieszczono dwie pary zacisków laboratoryjnych do połączenia wzmacniacza z zespołami głośnikowymi. Z prawej strony płyty tylnej znajdują się dwa gniazda typu *cinch* przeznaczone do sterowania innych segmentów wchodzących w skład zestawu, za pomocą wspólnej magistrali.

Konstrukcja wewnętrzna

Wzmacniacz konstrukcyjnie (rys. 3) podzielono na trzy głównej sekcje: układy zasilające, wzmacniacz mocy oraz przedwzmacniacz i układy wejściowe. Pozostałe elementy, takie jak zespoły sterownika, przełączniki i potencjometry, przymocowano do płyty czołowej. Chassis wzmacniacza oraz wszystkie elementy

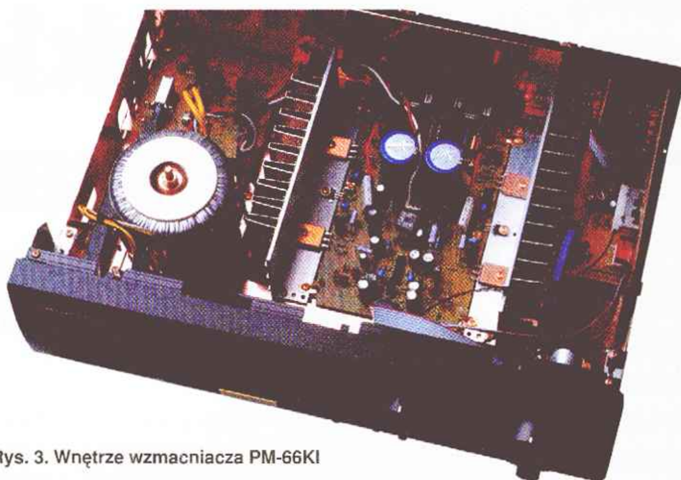
Parametry techniczne	
Znamionowa moc wyjściowa	2 x 50 W (R_L = 8 Ω) 2 x 70 W (R_L = 4 Ω)
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	h <0,008% (R_L = 8 Ω)
Współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych	m <0,008%
Współczynnik tłumienia	100
Znamionowe napięcie wejściowe	
gramofon (MM)	2,5 mV/47 kΩ
tuner, CD, AUX, magnetofony	15 mV/33 kΩ
Dokładność korekcji RIAA	0,5 dB
Pasmo przenoszenia dla wejść liniowych	5 Hz÷70 kHz (±3 dB)
Stosunek sygnału do zakłóceń	
gramofon (MM)	87 dB
tuner, CD, AUX, magnetofony	97 dB
Separacja kanałów (1 kHz/10 kHz)	>85 dB/65 dB
Wymiary (szer.xwys.xdł.)	439x138x343 mm
Masa	6,7 kg
Cena	2599 zł

Wzmacniacz PM-66KI firmy MARANTZ str. 38

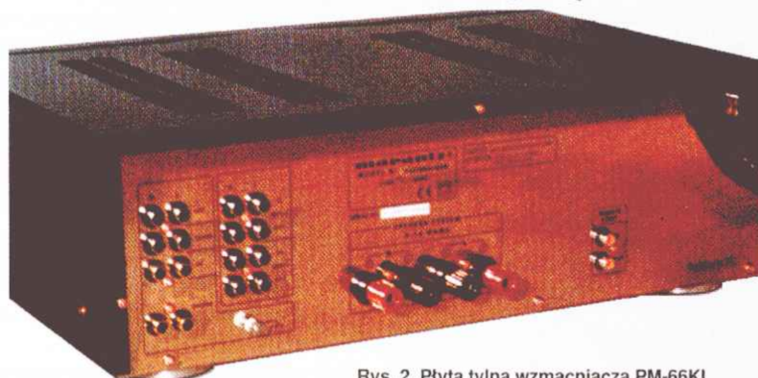


metalowe poza radiatorami są pokryte miedzią. W zespole zasilacza zastosowano dużych rozmiarów toroidalny transformator sieciowy. Włącznik sieciowy jest umieszczony w pobliżu płyty tylnej i połączony plastikowym przedłużaczem z przyciskiem znajdującym się na płycie czołowej. Dzięki temu odseparowano w maksymalnym stopniu układy zasilające od reszty wzmacniacza. Płytka wzmacniacza mocy znajduje się w części centralnej obudowy i jest oddzielona od układów wejściowych i zasilających pionowo umieszczonymi radiatorami. Do radiatorów przymocowano tranzystory mocy oraz tranzystor kompensacji termicznej prądu spoczynkowego. Tranzystory mocy dodatkowo zaekranowano za pomocą metalowych nakładek. Na płytce wzmacniacza mocy są również dwa kondensatory elektrolityczne filtru prostownika o wartości po 12 000 μF każdy. Takie rozwiązanie zapewnia maksymalne skrócenie długości doprowadzeń przewodzących duże prądy impulsowe. Układy związane z selektorem wejść oraz przedwzmacniacz gramofonowy umieszczono na trzech płytkach drukowanych, do których są wlutowane również styki gniazd wejściowych. Wszystkie płytki są połączone ze sobą elastycznymi taśmami oraz złączami, umożliwiającymi w razie potrzeby szybkie rozłączenie, co jest szczególnie cenne dla serwisu. ■

Maciej Feszczuk



Rys. 3. Wnętrze wzmacniacza PM-66KI

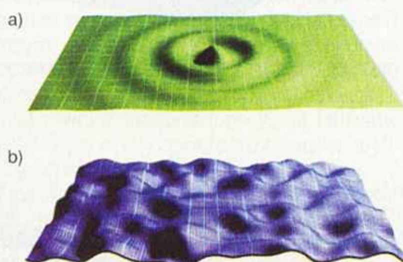


Rys. 2. Płyta tylna wzmacniacza PM-66KI

Ministerstwo Obrony Wielkiej Brytanii prowadziło badania nad wytłumieniem kabin samolotów Tornado panelami wyciszającymi. Wówczas to zrodził się pomysł wykorzystania tych paneli do odtwarzania dźwięku i w pewnych zastosowaniach zastąpienia głośników panelami.

Płaskie panele odtwarzające dźwięk

Płaskie panele do odtwarzania dźwięku zostały opracowane przez angielskich specjalistów z biura badawczo-rozwojowego *Verity Group* – grupy producentów sprzętu audio klasy hi-fi. Panele znane są również pod nazwą NXT, która została przyjęta od firmy *NXT New Transducers Ltd.* udzielającej licencji na te nowe rozwiązania technologiczne. Panele są wykonywane ze sztywnego materiału, np. z włókien węglowych, a zarówno technologia wykonywania, jak i sposób ich pobudzenia decydują o parametrach akustycznych. Wytwarzanie drgań, korzystnych z punktu widzenia efektów akustycznych, zostało określone równaniami falowymi mechaniki dla danego materiału przy określonych warunkach brzegowych. Projektantom zależało, aby panel miał właściwości szerokopasmowe przy zachowaniu jednakowej impedancji wejściowej w szerokim zakresie częstotliwości. Okazało się, że przy właściwym dobraniu sposobu pobudzenia i parametrów materiałowych takich, jak gęstość powierzchniowa, sztywność zginania, moduł sprężystości, tłumienie płyty i jej kształt można uzyskać złożone, równomierne drgania płyty, przedstawione na rys. 1b (nasuwa się analogia do mikrofalowej techniki pobudzania złożonych rodzajów fal w układach o stałych rozłożonych). Propagacja takich złożonych fal pozwala uzyskać oczekiwane efekty. Zwykłe pobudzanie fal w płycie w przypadkowym miejscu nie daje oczekiwanego wyniku (porównaj charakterystyki częstotliwościowe na rys. 2).



Rys. 1. Pobudzenie fali dźwiękowej w płaskiej płycie
a – proste, b – złożone

Sposoby pobudzania paneli NXT do drgań

Stosuje się dwa sposoby pobudzania panelu NXT do drgań: przez oddziaływanie bezwładności magnesu sprężyście zamocowanego do cewki (rys. 3) oraz przez drgania magnesu sztywno zamocowanego do panelu (rys. 3b). Przy sprężystym zamocowaniu magnesu impedancja wejściowa jest stała w dolnej części pasma, co umożliwia zastosowanie panelu do odtwarzania małych częstotliwości. Taki panel wykazuje właściwości filtru dolnoprzepustowego.

Przy sztywno zamocowanym magnesie stałość impedancji wejściowej jest w środkowym pasmie częstotliwości. Taki przetwornik pobudzający drgania panelu NXT ma właściwości środkowoprzepustowe.

Parametry techniczne

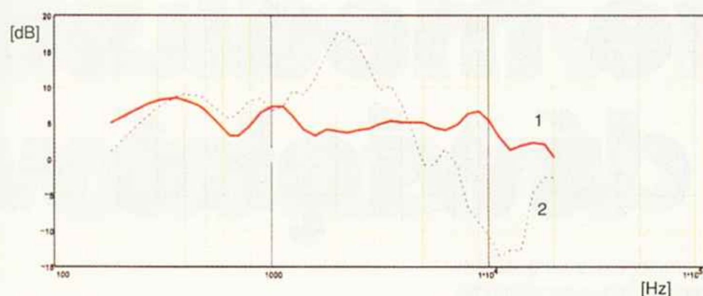
W panelach NXT fala dźwiękowa rozchodzi się dwukierunkowo. W odróżnieniu od standardowych głośników fala akustyczna emitowana do tyłu nie powoduje zmniejszania amplitudy fali rozchodzącej się do przodu płyty. Nie ma więc straty mocy akustycznej, a więc nie trzeba obudowywać panelu, co ma miejsce w przypadku głośników konwencjonalnych.

Pełne pasmo częstotliwości uzyskuje się przy zastosowaniu pojedynczego przetwornika, w odróżnieniu od głośników, wymagających kilku elementów przetwornika i elektrycznego układu dopasowującego.

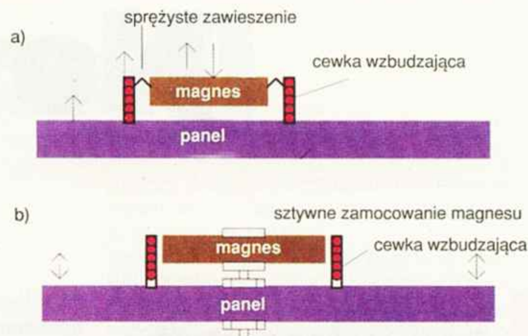
Elektryczne pobudzenie panelu NXT jest znacznie prostsze niż głośników konwencjonalnych. Złożone drgania mechaniczne i skomplikowana natura fal generowanych w panelu transformuje się na stałą impedancję wejściową w szerokim zakresie częstotliwości (rys. 4), co ułatwia dopasowanie stopnia wyjściowego wzmacniacza do impedancji panelu.

Mała amplituda drgań na całej powierzchni (rzędu mikronów) daje mały poziom zniekształceń nieliniowych w szerokim zakresie częstotliwości.

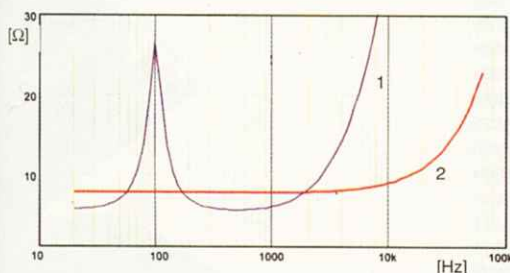
Charakterystyka promieniowania fali akustycznej – kierunkowa w przypadku standardowych głośników, w przypadku paneli NXT ma charakter bardziej dookólny (rys. 5). Ten brak kierunkowości znajduje odzwierciedlenie w równomiernym rozłożeniu mocy akustycznej. Ta-



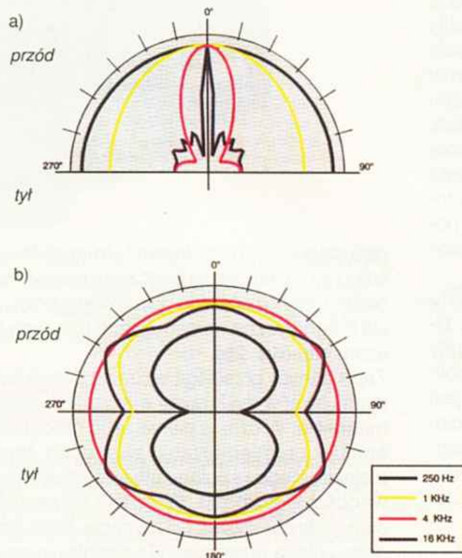
Rys. 2. **Charakterystyka częstotliwościowa panelu**
1 – przy dokładnie określonym miejscu pobudzenia, 2 – przy przypadkowym miejscu pobudzenia



Rys. 3. **Wytwarzanie drgań w panelach NXT za pomocą magnesu**
a – sprężyście zamocowanego do cewki, b – sztywno zamocowanego do panelu



Rys. 4. **Zależność impedancji wejściowej od częstotliwości**
1 – dla konwencjonalnego głośnika, 2 – dla panelu NXT



Rys. 5. **Charakterystyka rozchodzenia się fali akustycznej**
a – konwencjonalnego głośnika, b – panelu NXT

ka przestrzenna generacja pola dźwięków powoduje, że względne ciśnienie akustyczne nie maleje z kwadratem odległości, jak to ma miejsce w przypadku głośników – punktowych źródeł dźwięku – lecz zmniejsza się prawie liniowo (rys. 6).

Panele NXT mogą być również wykorzystane jako źródła drgań akustycznych dużej mocy, wówczas panel może pełnić funkcję radiatora dla wydzielającego ciepło przetwornika elektroakustycznego.

W zastosowaniach niewymagających wysokiej jakości dźwięku panele mają węższe pasmo przenoszenia od 110 Hz÷12 kHz i czułość 80÷87 dB, a wymagających lepszej jakości dźwięku pasmo od 60 Hz÷18 kHz i czułość 84÷88 dB. W tablicy przedstawiono dane wybranych typów paneli.

Zastosowanie

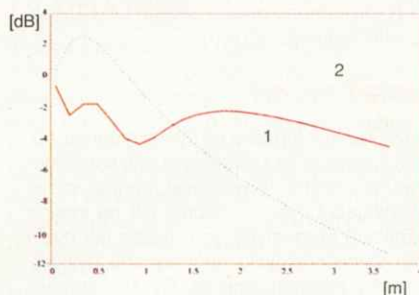
Szeroki zakres zastosowań wynika z ciekawych własności paneli dźwiękowych. Mogą być wykonane jako płyty o grubości od 0,5 mm do 20 mm i powierzchni od 25 cm^2 do 100 m^2.

Płaski kształt umożliwia wytwarzanie dekoracyjnych paneli, dopasowanych do wnętrza pomieszczenia. Panele jako lekkie i cienkie elementy mogą stanowić przetworniki dźwięku komputerów przenośnych (co wykorzystała już firma NEC w swoich notebookach), telefonów komórkowych. Panel dźwiękowy NXT może stanowić jednocześnie wielki ekran, na którym odbywa się projekcja wizyjna lub prezentacja reklam. Nowa technologia stwarza możliwości dekoracji i nagłośnienia stoisk targowych, sal obsługi klienta. Głośniki samochodowe mogą być zastąpione małymi panelami w drzwiach samochodu, na suficie.

Panele NXT znajdą z pewnością wiele zastosowań bliskich przeciętnemu użytkownikowi – począwszy od dopasowanych do wnętrza pokoju zestawów zastępujących głośniki kina domowego, skończywszy na źródłach dźwięku w notesach menedżerskich, keyboardach, domofonach, grach komputerowych i telewizorach.

Tak jak w dziedzinie przetwarzania obrazu płaskie ekrany plazmowe stanowią rewolucyjne rozwiązanie, również płaskie panele dźwiękowe stanowią nowoczesne rozwiązanie technologiczne; niewątpliwie zalety paneli NXT mogą zdecydować o ich powszechnym wykorzystaniu w przyszłości. ■

Janusz Samuła



Rys. 6. **Zmiana względnego ciśnienia akustycznego w funkcji odległości przy wytwarzaniu drgań przez**
1 – konwencjonalny głośnik, 2 – panel NXT

Dane techniczne wybranych typów paneli

Typ panelu	Powierzchnia [m^2]	Pasmo [Hz÷kHz]	Czułość [dB]	Zastosowanie
SonTile	0,35	110÷12	87	Lekki do zabudowy czysty dźwięk
Stereo audio	0,6	100÷18	87	Przednie głośniki w zestawach audio
SoundVu	1,5	60÷18	88	Głośnik centralny, szeroka przestrzeń dźwiękowa
SoundField	0,5	120÷18	87	Głośniki do dźwięku otaczającego

Nowe medium dźwięków

Na jednym wymiennym dysku można zapisać ponad 80 wideoklipów lub 100 utworów muzycznych z jakością płyty kompaktowej.

Napęd magnetooptycznego dysku twardego Vertex 2.6GB (rys.1) jest dowodem wielkich możliwości współczesnej techniki. Wymienny dwustronny twardy dysk kasetowy o średnicy 5,25 cala charakteryzuje się większą gęstością zapisu danych i krótszym czasem dostępu niż dotychczas dostępne dyski magnetooptyczne, a może być zapisywany wielokrotnie. Jest pokryty cienką warstwą materiału magnetycznego, na której dane mogą być wielokrotnie rejestrowane i kasowane. Zainstalowany w komputerze wiruje z prędkością 3755 obr/min i przekazuje dane z szybkością dochodzącą do 4,5 MB/s. Całkowita pojemność dysku wynosi 2,6 GB (po 1,3 GB na jedną stronę), co jest równoważne czterem płytom kompaktowym CD akustycznym, CD-R (do jednorazowego zapisu) lub CD-RW (do wielokrotnego zapisu).

Zapis i odczyt

Zapisywanie informacji na dysku magnetooptycznym polega na zmianie kierunku namagnesowania cząstek w warstwie magnetycznej pokrywającej dysk, podobnie jak na innych nośnikach magnetycznych, takich jak dyski stałe, wymienne dyski magnetyczne, dyskietki, taśmy magnetyczne itp. Dyski magnetooptyczne, jak to sugeruje nazwa, używają do zapisu danych dodatkowo strumienia laserowego i tylko cząstki rozgrzane promieniowaniem lasera mogą zmieniać kierunek namagnesowania. W mediach magnetycznych do zapisu i odczytu danych jest stosowana wyłącznie głowica magnetyczna.

W nośnikach konwencjonalnych warstwa magnetyczna w temperaturze pokojowej charakteryzuje się małą siłą koercji. Dlatego niewielka energia pola magnetycznego wystarcza do zmiany polaryzacji cząstek, głowice magnetyczne są małe (tanie), ich indukcyjności są niewielkie, co umożliwia uzyskanie krótkich czasów dostępu do danych. Są również wady. Wystarczy słabe zewnętrzne pole magnetyczne do przypadkowego skasowania danych lub zmiany zapisu na dysku. Aby chronić dyski przed wpływem zakłóceń stosuje się ekrany magnetyczne.

W nośnikach do zapisu magnetooptycznego są stosowane materiały magnetyczne o dużej sile koercji w temperaturze pokojowej. Do zmiany polaryzacji magnetycznej cząstek jest niezbędne silne pole magnetyczne. Można również przez rozgrzanie cząstek do temperatury Curie obniżyć międzycząsteczkowe siły magnetyczne tak, aby cząsteczki obracały się stosownie do kierunku działającego na nie pola magnetycznego głowicy zapisującej.

W praktyce stosuje się, emitowany przez laser, strumień promieniowania podczerwonego podgrzewający materiał do temperatury około 150°C. Po ostygnięciu do temperatury otoczenia warstwa magnetyczna staje się z powrotem odporna na przypadkowe zakłócające pola magnetyczne.

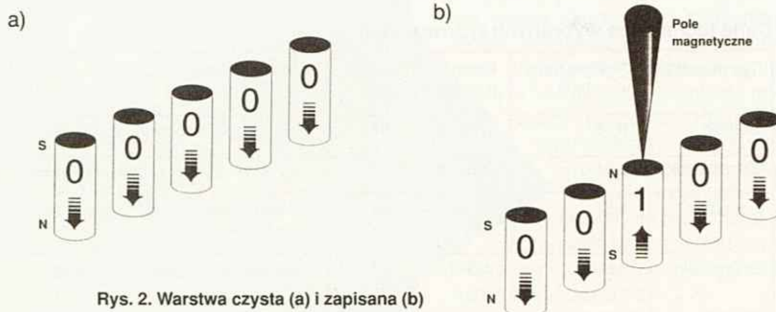
Polaryzacja magnetyczna każdego punktu (grupy cząstek) warstwy magnetycznej, tzw. bitu magnetycznego, może mieć wartość 0, gdy biegun północny (N) jest skierowany do dołu (rys.2a) lub mieć wartość cyfrową 1, gdy jest skierowany do góry. Nowy dysk lub dysk całkowicie skasowany ma wszystkie bity skierowane biegunem N do dołu, co jest równoznaczne z wartością logiczną 0. W procesie zapisu stosuje się modulowany strumień laserowego promieniowania podczerwonego i słaby elektromagnes, którego pole zmienia polaryzację magnetyczną uprzednio podgrzanego obszaru bitu (rys. 2b).



Rys. 1. Napęd dysku twardego Vertex 2.6GB i dysk magnetooptyczny

Zapis danych przebiega w czasie dwóch kolejnych obrotów dysku przy włączonym elektromagnesie. W czasie pierwszego obrotu laser emituje promieniowanie w sposób ciągły, a elektromagnes polaryzuje wszystkie bity do wartości logicznej 0. W czasie trwania drugiego obrotu dysku polaryzacja elektromagnesu ulega odwróceniu i są zapisywane tylko wartości logiczne 1. W tym przypadku laser jest włączany i wyłączany tak, że powoduje podgrzewanie jedynie tych bitów, które mają być zmienione do wartości 1. Polaryzacja miejsc nie podgrzanych pozostaje taka, że wartość logiczna bitów jest interpretowana jako 0.

W czasie odczytu danych wykorzystuje się zjawisko Kerra polegające na polaryzacji strumienia światła odbitego od materiału magnetycznego. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji



Rys. 2. Warstwa czysta (a) i zapisana (b)

do archiwizacji i obrazów



zależy od polaryzacji magnetycznej materiału (rys.3). Jest ono zgodne lub przeciwne do ruchu wskazówek zegara, zależnie od polaryzacji bitu magnetycznego.

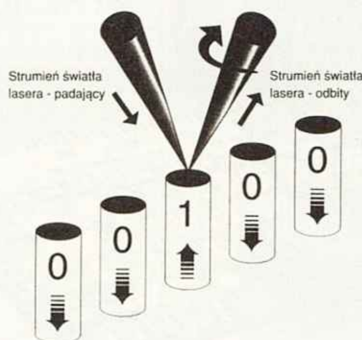
Cyfrowe sygnały multimedialne

Do zapisu cyfrowych sygnałów akustycznych i wizyjnych są wymagane pamięci stałe (dyski, płyty CD, pamięci taśmowe) o wielkich pojemnościach. Przeciętna płyta kompaktowa, zawierająca 15÷20 nagrań muzyki rozrywkowej zajmuje obszar o pojemności około 650 MB. Na płytach o podobnej pojemności (Video CD) są nagrywane filmy kodowane w standardzie MPEG-1, czas trwania takiego filmu wynosi ok. jednej godziny.

Do niedawna muzyka i filmy były archiwizowane wyłącznie na nośnikach magnetycznych analogowych – taśmach i kasetach. Wadą nagrań archiwizowanych metodami analogowymi było pogarszanie się jakości przy każdym kolejnym kopiowaniu. Obecnie otwierają się nowe możliwości tworzenia domowych cyfrowych bibliotek dźwięków, obrazów ruchomych i nieruchomych na płytach CD-R, twardych dyskach magnetycznych i magnetooptycznych oraz nowoczesnych nośnikach magnetycznych o firmowych nazwach ZIP, JAZ i LS-120. Wszystkie nagrania, tworzone z oryginału i z kopii mają tę samą jakość.

Obsługę wielu rodzajów procesów archiwizacji nagrań dźwiękowych i filmowych zapewnia komputer osobisty klasy PC, wyposażony w kartę dźwiękową, pracujący w systemie operacyjnym Windows 95 lub systemie operacyjnym DOS i w środowisku graficznym Windows 3.1.

W tablicy zestawiono charakterystykę kilku multimedialnych źródeł sygnałów cyfrowych. Najmniejsze wymagania stawia mowa „w paśmie telefonicznym", a największe – sygnał telewizyjny. Przy zapisie obrazów ruchomych z reguły stosuje się zagęszczanie (kompresję) zapisu danych. Osiągalne stopnie kompresji są podane również w tablicy.



Rys. 3. Odczyt danych z dysku

Pełnoekranowy obraz telewizyjny w systemie PAL składa się z 576 x 768 = 442 368 punktów obrazowych (pikseli). Każdy piksel jest kodowany w standardzie 4:2:2 YUV, czyli 8-bitowo jest kodowany sygnał luminancji (Y) i 4-bitowo sygnały chrominancji U i V. W efekcie kodowanie jest 16-bitowe, czyli obejmuje 2 bajty (B). Przepływność binarna sygnałów PAL i NTSC wynosi 442 368 · 2 B = 884 736 B ≈ 864 kB na jedną ramkę sygnału, a ponieważ w ciągu jednej sekundy nadaje się 25 obrazów, przepływność wynosi 25 · 864 kB/s ≈21,1 MB/s. Twardy dysk o pojemności 2,6 GB umożliwia zarejestrowanie nieskompresowanego obrazu o czasie trwania zaledwie 126 s, czyli nieco ponad 2 minuty.

Kompresja sygnału wizyjnego może radykalnie poprawić sytuację. Na przykład, na płycie instalacyjnej systemu operacyjnego Windows 95 znajduje się 3-minutowy teledysk ze znaną piosenką „Goodtimes" w wykonaniu Vanessy Paradise. Jest on zapisany w formacie *.avi i zajmuje ok. 30 MB pamięci, a zatem takich utworów można nagrać na twardym dysku Vertex 2.6 GB ponad 80.

Przepływność i stopień kompresji różnych sygnałów

	Przepływność	Stopień kompresji
Mowa	0,064 Mbit/s	–
Muzyka	1,5 Mbit/s	5÷20
Obrazy nieruchome (zdjęcia)	2÷10 Mbit/s	10÷200
Obrazy ruchome (filmy)	216 Mbit/s	10÷200

Uwagi użytkownika

Napęd dysków magnetooptycznych Apex 2.6 GB ma wymiary 213x270x74 mm i masę prawie 2,6 kg. Może on pracować zarówno w pozycji pionowej, jak i poziomej, lecz wygodny odczyt danych z podświetlanego wyświetlacza ciekłokrystalicznego (LCD) może się odbywać tylko w pozycji poziomej. Na przedniej ściance napędu umieszczono prócz tego wskaźniki diodowe (LED): sieciowy, obecności dysku i aktywności napędu. Jedynym przełącznikiem na przedniej ściance jest przycisk umożliwiający załadowanie i wyjęcie kasety z dyskiem.

W skład wyposażenia napędu wchodzi 16-bitowa karta SCSI i pakiet oprogramowania usługowego, pomocny w formatowaniu dysków i dzieleniu ich na partycje. Przygotowanie do pracy (formatowanie) czystego dysku jest procesem dość długim, zabiera około 30 minut.

Napęd Apex 2.6 GB doskonale nadaje się do archiwizacji dużych ilości danych, przede wszystkim „pamięciożernych" danych multimedialnych. Czas przeszukiwania w celu znalezienia właściwego utworu może być znacznie zmniejszony w stosunku do czasu wymaganego przez nośniki tradycyjne (taśmy foniczne i wizyjne). ■

Cezary Rudnicki

Generator napisów Personal TitleMaker

Dla wideofanów o twórczym duchu

Nowością firmy Videonics (USA) jest "maszynka" do opisywania filmów wideo. W żargonie komputerowym komputer to "maszyna", więc mały Personal TitleMaker PTM-1 w pełni zasługuje na nazwę "maszynka". Wygląda jak pełnowymiarowa klawiatura komputerowa (rys. 1), od typowej klawiatury peceta różni się nieco układem klawiszy.

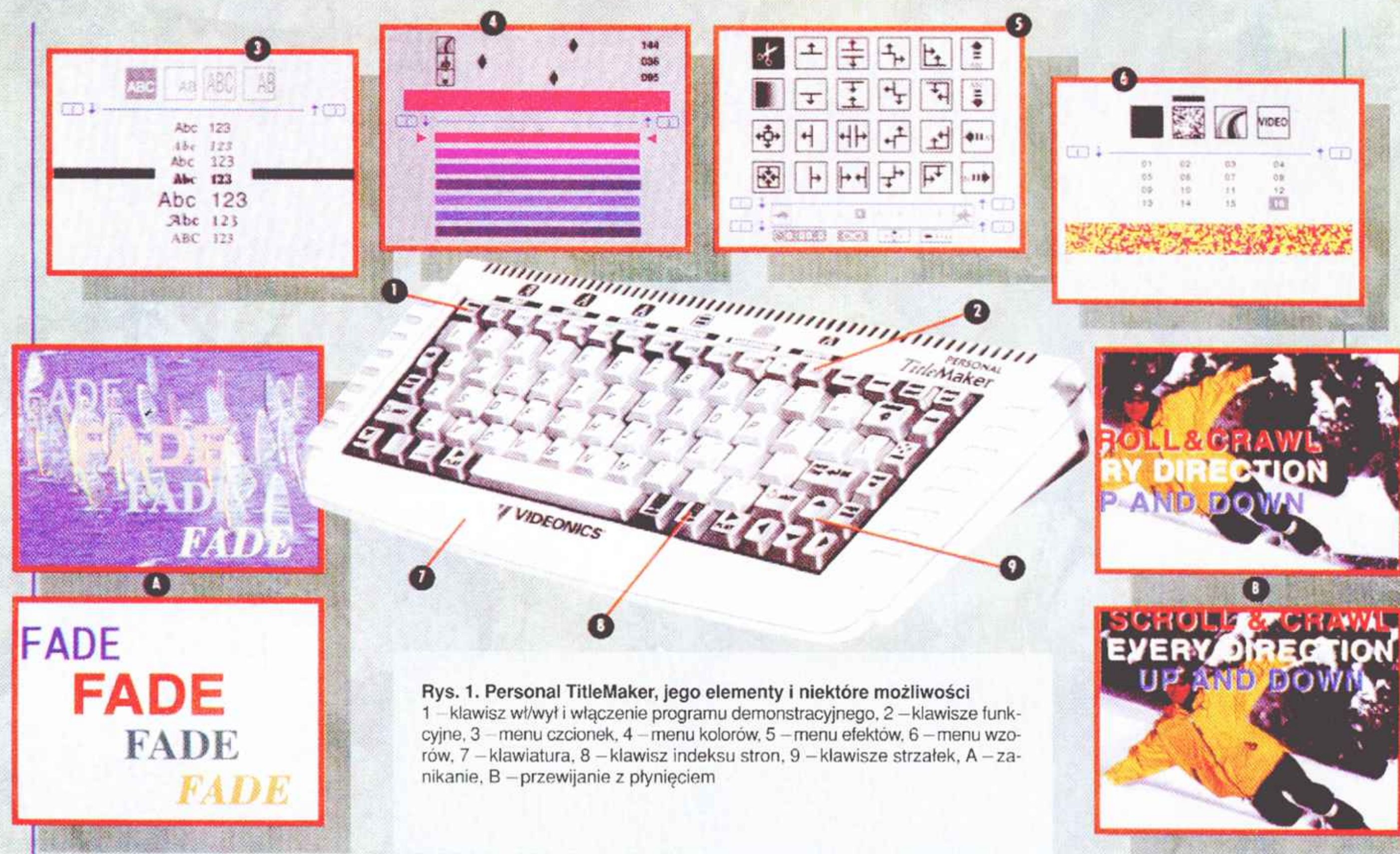
PTM-1 to generator znaków dla niezasobnych w finanse producentów filmów wideo na zamówienie i dla siebie, wyposażony w wiele funkcji charakterystycznych dla sprzętu wyższej klasy. Wystarczy tu wspomnieć ponad milion kolorów i efekty specjalne, takie jak przewijanie w różnych i zmieniających się kierunkach, przepływanie napisów z prawa na lewo czy z lewa na prawo lub napisy na mniej lub bardziej przezroczystym tle obrazów ruchomych. Oczywiście w pamięci nie ma miliona kolorów w całości. Te, które przywołuje się z menu, ale większość komponuje użytkownik sobie sam (bardzo prosto). Wszystkie grupy elementów obrazu (tła, nagłówki, linie lub odgraniczenia) mogą mieć inne kolory. Do dyspozycji są 32 wzory tęczowe i pikselowe oraz specjalny wzór animacji.

Przewijanie i przepływanie tekstu może się odbywać w czterech kierunkach, z możliwością zmiany kierunku zejścia tekstu z ekranu. Tekst wprowadzony od dołu (z zasady w ten sposób wprowadza się końcowe "listy płac") może nagle zmienić kierunek ruchu i zejść przez lewy bok ekranu.

W PTM-1 jest 28 kombinacji czcionek i ich rozmiarów (tzn. 7 krojów czcionek i 4 formaty), do tego dochodzi 10 stylów. Standardową literę można dwukrotnie zwiększyć – całą, tylko w poziomie lub tylko w pionie tak, że największa litera zajmuje aż 1/4 ekranu monitora. W każdej linii tekstu można wprowadzić cienie rzucane przez znaki, kontury, odgraniczenia, tła wzorzyste i bez wzorów. Do dyspozycji jest 24 rodzaje efektów specjalnych, służących do przechodzenia z ekranu na ekran – od prostego "cięcia" (wprost z klatki na klatkę) poprzez zaniki, wytarcia ("blaknięcie" i narastanie), po zsuwanie napisów z ekranu w różnych kierunkach, z jedną spośród ośmiu programowanych szybkości. Czas przebywania efektów na ekranie jest programowany z dokładnością do 0,1 s.

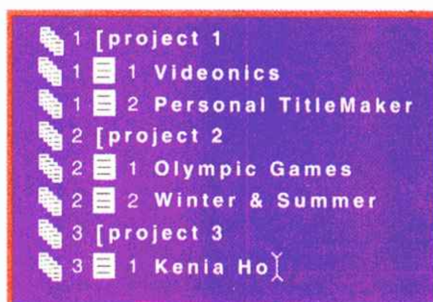
Teksty z dodanymi efektami stosuje się najczęściej na początku i na końcu oryginalnego materiału wideo. Dobrze opracowany tytuł i podstawowe informacje na początku oraz na końcu dają znacznie lepsze wrażenie ogólne, niż parę prostych napisów.

Oddzielny temat to języki. Nie wszyscy na świecie mówią po angielsku i konstruktorzy



Rys. 1. Personal TitleMaker, jego elementy i niektóre możliwości
1 – klawisz wł/wył i włączenie programu demonstracyjnego, 2 – klawisze funkcyjne, 3 – menu czcionek, 4 – menu kolorów, 5 – menu efektów, 6 – menu wzorów, 7 – klawiatura, 8 – klawisz indeksu stron, 9 – klawisze strzałek, A – zanikanie, B – przewijanie z płynięciem

to uwzględnili. Zestaw czcionek akcentowanych umożliwia pisanie napisów aż w 36 językach, polskiego nie wyłączając.
Do sterowania funkcjami zastosowano sprawdzony w Windowsach system menu. Menu są dwupoziomowe: główne (wejście w funkcję) i szczegółowe (parametry funkcji). Jedno menu główne zawiera często kilka szczegółowych, które umożliwiają ustawienie i wprowadzenie każdego parametru dwoma-trzema kliknięciami i bardzo łatwą jego zmianę w razie potrzeby. Część funkcji związanych m.in. z czcionkami jest obsługiwana z klawiatury (kursory) i kombinacje klawiszy funkcyjnych z literami i cyframi, ale najczęściej jest używana mysz. Operator pracuje w układzie "strona – projekt". Projekt składa się ze stron. Każda strona jest opracowywana (bardzo dokładna i szczegółowa instrukcja obsługi prowadzi, amerykańskim zwyczajem, niemal "za rączkę") i zapamiętywana, ze stron formuje się projekty (też wprowadzane do pamięci), które są już gotowym opracowaniem opisowym i graficznym filmu. Aby po dłuższym czasie nie zginąć w masie stron i projektów, zastosowano system szybkiego wyszukiwania przy użyciu menu o nazwie *Page Index* (rys. 2), w którym wejście w stronę lub projekt sprowadza się do kliknięcia.



Rys. 2. Menu indeksu stron

Użyteczną możliwością jest praca w trybie "projektor przezroczy", wówczas poszczególne strony wyświetlają się jedna po drugiej przez zaprogramowany czas. Idealne do zastosowania w hotelu, przy wejściu do firmy itd. Inna wygodna funkcja to sterowanie zdalne przez tzw. GPI *(General Purpose Interface)*, czyli zwyczajnie, przewodowo, przez zwarcie styków.
Pojemność pamięci wynosi 32 kB (SRAM), co umożliwia zapamiętanie ponad 4000 znaków. W tym zastosowaniu oznacza to setki stron tekstowych, zależnie od wybranych liter. Pamięć jest podtrzymywana przez baterię litową.
PTM-1 może obrabiać programy wideo w formatach VHS, S-VHS, Betamax, Video-8 oraz Hi-8, nagrane w systemach PAL i NTSC. ■

Leon Kossobudzki

Parametry techniczne

Zasilanie (wersja europejska):	220÷240 V, 50 Hz, pobór mocy 12 VA
Wymiary:	330x45x160 mm, masa 1,4 kg
Wejście/wyjście wideo:	
złożony sygnał wizyjny (pp)	1,0 V, 75 Ω
S-VHS (Y/C) (pp)	0,286 V 75 Ω, 5 MHz
Stosunek sygnału do szumu:	S/N > 50 dB w kanale Y
	>50 dB (złożony sygnał wizyjny)
Fonia:	bezpośrednio z wejścia na wyjście
Rozdzielczość:	720x580 pikseli
Pamięci:	SRAM 32 kB, ROM 1024 kB

Amplitunery kina domowego Technics (2)



Rys. 3. Ustawienie zespołów głośnikowych w zestawie kina domowego firmy Technics

Zestawy głośnikowe

Do wszystkich amplitunerów firma Technics produkuje specjalne zestawy głośnikowe. Są wśród nich zestawy przewidziane do odsłuchu w systemie THX. Kolumny kanałów przednich SB-TF50 zostały zaprojektowane tak, aby stać blisko, po obu bokach ekranu telewizyjnego. I chodzi tu nie tylko o odpowiednio dobraną wysokość kolumn, lecz również o specjalne ekranowanie, eliminujące negatywny wpływ pola magnetycznego głośników na obraz telewizyjny. Odpowiednio szerokie podstawy kolumn umożliwiają ustawienie ich na subwooferach tak, aby tworzyły pod względem wzorniczym jedną całość. Kolumny kanałów przednich zawierają dwa głośniki niskotonowe średnicy 14 cm, dwa średniotonowe, dwumembranowe średnicy 8 cm i jeden głośnik wysokotonowy, kopułkowy (2,5 cm).

Na szczególną uwagę zasługują zestawy aktywnych subwooferów SB-TW50. Każdy z nich wyposażono we wzmacniacz o mocy 100 W i dwa głośniki niskotonowe średnicy 25 cm, umieszczone bezpośrednio za membranami biernymi średnicy 20 cm. W tego typu konstrukcji, nazywanej konstrukcją Keltona uzyskano dolną częstotliwość przenoszenia ok. 25 Hz.

Oba zestawy subwooferów łączy się najpierw ze sobą, a potem jeden z nich ze wzmacniaczem. Dzięki przełącznikowi polaryzacji przewodów można szybko sfazować głośniki.

Każdą kolumnę kanałów surround SB-TS50 wyposażono w trzy głośniki: jeden niskotonowy średnicy 14 cm promieniujący do przodu oraz dwa szerokopasmowe średnicy 8 cm umieszczone po obu bokach kolumny i sterowane w przeciwnych fazach. Głośnik kanału środkowego SB-TC50 jest zbudowany tak, aby można było łatwo umieścić go pod telewizorem lub nad nim. Specjalna podstawka umożliwia ustawienie go pod kątem, dzięki czemu głośnik ten promieniuje bezpośrednio w kierunku uszu słuchacza. Zestaw głośnika środkowego zawiera również ekran magnetyczny.

Wrażenia eksploatacyjne amplitunerów

W zestawie odsłuchowym oprócz amplitunerów, zestawu kolumn THX, odbiornika telewizyjnego, wykorzystano odtwarzacz płyt DVD Technics DVD-A100. Odtwarzacz połączono z amplitunerem dwoma przewodami (brak wyjścia niezależnych sześciu kanałów). Do odsłuchu w trybach *surround* wykorzystano dwie płyty DVD Panasonic: *Video Demo Disk Vol 1 (DEMD-61205D)* i płytę z koncertu *Chic Live in Japan (IMY-001)*. Pierwsza płyta prezentowała szczególnie perfekcyjnie nagrany obraz oraz efekty akustyczne towarzyszące fragmentom wybranych filmów. Niezwykle sugestywny, bogaty w efekty dźwiękowe, był krótki fragment filmowy, w którym ratowano płytę DVD przed przestępcami, połączony z pościgiem samochodowym, strzelaniem, lotem na drabince zrzuconej z helikoptera. Wszystko to posłużyło do zaprezentowania niezwykłych wprost możliwości nowej techniki. W pewnych momentach miało się wrażenie przebywania w samym środku akcji. Ogromna dynamika dźwięków wymagała słuchania z dość dużą mocą. Wrażenie zaangażowania wszystkich kanałów było bardzo silne – dźwięki dochodziły ze wszystkich stron, a poszczególne plany dźwiękowe były zarysowane bardzo wyraźnie. Wszystko to było połączone z doskonałej jakości obrazem – niezwykle kontrastowym, bez zniekształceń i o wspaniałych barwach, które można było także podziwiać oglądając inne fragmenty płyty.

Zupełnie inne nowe wrażenia można było odnieść oglądając występ prekursora muzyki disco w Japonii. Nieco gorszą jakość obrazu rekompensowały możliwości płynące z techniki DVD. Chodzi tu przede wszystkim o funkcję *Angle* (wybór kamery), umożliwiającą oglądanie występu z różnych miejsc na widowni. Można było zatem oglądać (do wyboru) cały zespół widziany z dość dużej odległości, głównego wykonawcę z bliska lub towarzyszący żeński zespół wokalny. Niestety funkcja ta była dostępna tylko w niektórych utworach. Wyboru odpowiedniej kamery można było dokonać po jednoczesnym wyświetleniu na ekranie, w trybie PIP, obrazów ze wszystkich kamer.

Odtwarzacz DVD-A100 umożliwia również odtwarzanie konwencjonalnych płyt kompaktowych, w tym nagranych w systemie Dolby Pro Logic. Pewne utrudnienie stanowi jednak konieczność użycia pilota o ograniczonych możliwościach pod względem wyboru numeru nagrania, stanowiącego wyposażenie odtwarzacza. Pilotem amplitunera nie można było sterować funkcjami odtwarzacza, choć były to urządzenia wyprodukowane przez tę samą firmę.

Do zapoznania się z możliwościami amplitunerów przy odtwarzaniu płyt nagranych w systemie Dolby Pro Logic wybrano płytę Nilsa Gessingera *Ducks 'n' Cookie (GRP 88602)*, sygnowaną wspólnie przez firmy MCA i Technics. Przeprowadzono próby odsłuchowe najpierw w trybie *stereo* (konwencjonalnym), a następnie w trybie *3-stereo i surround*. Największą różnicę można było odczuć przy przejściu z trybu *stereo* w tryb *3-stereo*. Dzięki dodatkowemu kanałowi centralnemu można było łatwiej zlokalizować poszczególne instrumenty. Jednocześnie zmieniała się barwa dźwięku, tony niskie były bardziej głębokie i soczyste. Po ponownym przejściu do trybu *stereo* miało się wrażenie, że dźwięk stawał się bardziej płaski.

I jeszcze jedna uwaga. Przy odsłuchu typowych nagrań stereofonicznych, wrażenie że dźwięk pochodzi z centralnego punktu sceny muzycznej, występuje tylko wtedy, gdy słuchacz znajduje się idealnie między głośnikami obu kanałów. W praktyce warunek ten jest spełniany bardzo rzadko, często słuchamy ulubionych nagrań w różnych miejscach pomieszczenia. Wtedy docierają do nas przede wszystkim dźwięki z bocznych kanałów, a lokalizacja poszczególnych planów jest właściwie niemożliwa. Pierwsze wrażenie przy odsłuchu w trybie *3-stereo* jest dość zaskakujące. Słychać głównie kanał środkowy i to niezależnie od tego, w jakim miejscu pomieszczenia słuchacz się znajduje.

Przy przejściu z trybu *3-stereo* na tryb *surround* różnica już nie jest tak uderzająca, choć dochodzą tu wrażenia związane z pojawieniem się efektu przestrzenności. Mimo, że efekty przestrzenne przy odsłuchu płyt DVD były bardzo wyraźne, to przy płycie nagranej w systemie Dolby Pro Logic trzeba było dokonać dodatkowej regulacji poziomu w kanałach *surround*, a i tak efekt końcowy był niezadowalający.

Głośniki boczne odzywały się wyraźnie dopiero po przejściu w tryb *5CH Cinema*, lecz dźwięk tracił wyraźnie na naturalności, co wiązało się chyba z użyciem niewłaściwej płyty.

Przy odsłuchu zwykłych płyt kompaktowych w trybach *stereo* i *3-stereo*, wrażenia były zupełnie przeciwne. Dźwięk w trybie *stereo* był bardziej naturalny, tony wysokie bardziej przejrzyste, a bas bardziej soczysty. W trybie *3-stereo* kanał środkowy brzmiał bardzo natarczywie, a próby regulacji poziomu nie odnosiły pożądanego rezultatu.

Najlepsze wrażenia uzyskano włączając procesor dźwięku (*tryb SFC*). Dźwięk był bardzo naturalny, a wrażenie przestrzenności niezwykle realistyczne.

Inne natomiast, dość ciekawe efekty można było uzyskać przy wykorzystaniu trybu *surround*. Przy odsłuchu niektórych płyt można było odnieść wrażenie, że wykonawca znajduje się w sąsiednim pomieszczeniu.

Rekapitulując, korzystanie z kina domowego może przysporzyć wielu niezapomnianych wrażeń. Niezbędne są do tego nie tylko odpowiednie urządzenia, lecz również płyty, obecnie jednak trudne do zdobycia. ■

Leszek Halicki

KAMERA WIDEO TRV35 XR Z NOKTOWIZOREM



Kamera wideo TRV35 XR to najnowsza kamera standardu Video 8 XR firmy Sony. Ma kilka zmian konstrukcyjnych w stosunku do poprzednich modeli, jak widzenie w ciemności dzięki filtrowi podczerwieni, zwiększona rozdzielczość obrazu z 250 do 280 linii oraz zoom optyczny powiększony z 15 do 18 razy i cyfrowy ze 180 do 220 razy, także inny sposób zasilania.

Nowości konstrukcyjne

Kamerę wyposażono w nadajnik i odbiornik promieni podczerwonych. Promienie te, odbite od obserwowanego obiektu, trafiają do odbiornika, gdzie są przetworzone na obraz widzialny monochromatyczny. Zasięg obserwacji – do trzech metrów.

Nowy obiektyw ma teraz zmienianą ogniskową (zoom) maksymalne 18-krotnie (poprzednio x15-krotnie), a tzw. cyfrowy zoom umożliwia zbliżenie aż 220-krotne (poprzednio x180).

W celu poprawy jakości obrazu zwiększono szerokość pasma sygnału luminancji, co spowodowało wzrost rozdzielczości z 250 do 280 linii (XR - *Extended Resolution* w oznaczeniu kamery). Nowe głowice Hyper MIG zapewniają większy sygnał luminancji i chrominancji. Parametry zapisu są optymalizowane (ORC-*Optimum Record Control*) dla każdego rodzaju taśmy. System jest podobny do OPC stosowanego w magnetowidach.

Kamerę wyposażono w akumulator litowo-jonowy NPF 330, nie obarczony efektem pamięciowym (charakterystycznym dla akumulatorów NiCd), powodującym z czasem zmniejszenie pojemności akumulatora przy nieprawidłowej jego eksploatacji. Do ładowania nie trzeba wyjmować akumulatora z kamery, lecz tylko wystarczy dołączyć wtyczkę zasilacza do gniazda znajdującego się w kamerze pod akumulatorem. Znajdujący się z boku kamery wskaźnik LCD informuje o procesie ładowania i stanie naładowania akumulatora, natomiast o stanie rozładowania akumulatora wskaźnik graficzny i liczbowy widoczny w wizjerze lub na ekranie LCD.

Funkcje użytkowe

Wyglądem kamera nieznacznie się różni od poprzednich modeli kamer z ekranem LCD, jak np. CCD TRV24 (ReAV 7/97). Większość manipulatorów jest tak samo rozmieszczona. Bliżej mikrofonu przesunięto przycisk fadera oraz przełącznik i pokrętło regulacji ostrości. Preferowana jest praca z wyświetlaczem LCD, który odsłania inne istotne przyciski, jak: wybór parametrów ekspozycji, ustawienie licznika taśmy i generatora napisów, wywołanie menu. Drugie pokrętło do wyboru funkcji menu, tworzenia napisów jest umieszczone z tyłu kamery.

Wybór parametrów ekspozycji

Parametry ekspozycji są ustawiane automatycznie, przez wybór jednego z sześciu trybów ekspozycji: *Spotlight* dla obiektów znajdujących się w kręgu oświetlenia reflektorów; *Soft portrait*– stonowane tło do tematów typu portret, *Sports lesson* (lekcja sportu) dla szybko poruszających się obiektów; *Beach & ski* do filmowania osób w silnym świetle, np. na plaży lub śniegu; *Sunset&moon* do filmowanie obiektów z oświetleniem charakterystycznym dla zachodu słońca, reklam neonowych, widoków nocnych; *Landscape* do krajobrazów i obiektów znajdujących się za szybą lub zasłoną; *Back light* do rozjaśnienia tła przy filmowaniu pod światło.

Bardziej doświadczeni filmowcy mogą skorzystać z ręcznej regulacji ostrości. Drugim regulowanym ręcznie parametrem jest czas naświetlania dobierany płynnie a nie skokowo. Nie wyskalowano jednak, ani nie podano zakresu zmian, do czego jesteśmy przyzwyczajeni w obsłudze aparatów fotograficznych. Skutek zmiany czasu widać od razu na ekranie LCD. Do powtórzenia ostatnich kilku sekund zapisu służy funkcja *Edit search*, a *End search* do odnajdywania nie nagranego fragmentu taśmy.

Efekty specjalne

Kamera udostępnia kilka możliwości rozpoczynania i kończenia scen. Tradycyjny *Fader*



Kamera TRV35 XR

Dane techniczne

Standard:	Video 8 XR
Prędkości zapisu:	SP/LP
Ogniskowa:	47,2÷850 mm
Jasność:	F 1,4
Czasy migawek:	brak danych
Minimalne oświetlenie:	0,7 lx
Zoom optyczny/cyfrowy:	18x/220x
Ekran LCD:	2,5 cala (279x220 punktów)
Gniazda:	
wyjściowe AV	Cinch
słuchawkowe	ϕ 3,5 mm
mikrofonowe	ϕ 3,5 mm
do montażu	LANC
Wymiary:	125x39x62 mm
Pobór mocy:	2,6 W (3,3W) z ekranem LCD
Masa:	1 kg

ściemniający i rozjaśniający obraz oraz wyciszający i wzmacniający dźwięk, *Monotone* – zmieniający obraz z czarno-białego na kolorowy i odwrotnie, *Mozaika* – kolorowe kwadraty o zmniejszającej się powierzchni, aż do normalnego kolorowego obrazu, *Bounce* skaczący obraz jak upuszczona piłka.

Efekty obrazowe to *Pastel, Neg, ART, Sepia B&W*, obraz monochromatyczny, *Solaryzacja, Mozaika, Slim* – obraz poszerzony pionowo, *Stretch* – obraz poszerzony poziomo.

Filmy można ozdobić napisami wybranymi z listy tytułów (w języku angielskim) lub korzystając z generatora znaków utworzyć dwa własne napisy, np. rozpoczynające i kończące film. Napisy mogą być różnej wielkości i rozmieszczone w dowolnym miejscu. Nagrywa się także datę i godzinę. Wykorzystując kolorowy ekran, można sprawdzić już w terenie, jak opisane efekty obrazowe zmieniają rzeczywisty filmowany obiekt.

Odtwarzacz wideo

Efekt swojej pracy można obejrzeć wykorzystując odtwarzacz. W momencie przełączenia kamery w tryb odtwarzania, następuje podświetlenie przycisków obsługi. Obrazowi na ekranie LCD towarzyszy dźwięk z wewnętrznego głośnika z kamery.

Pilot

Pilot jest szczególnie przydatny do sterowania kamerą po dołączeniu jej do telewizora. Funkcje odtwarzacza to *Start/stop, Pauza*, szybkie przewijanie z podglądem, oraz z 5-krotnie zmniejszoną szybkością odtwarzania.

Pilota można także wykorzystywać do sterowania zapisem. *Zoom* jest wtedy regulowany ze stałą najmniejszą szybkością, najazd trwa 20 s. Można zapisywać i wyłączać napisy menu na ekranie LCD.

Wrażenia użytkownika

Podawany na wskaźniku czas końca rozładowania akumulatora zmieniał się znacznie w zależności od temperatury i od obciążenia, co myliło użytkownika. Informacja liczbowa jest mało dokładna. Zdarzyło się, że przy wskazaniu 39 min pojawił się wskaźnik końca rozładowania akumulatora, a w rzeczywistości kamera pracowała tylko 5 minut. Czas ładowania akumulatora wynosi 90 min. Kamera może być zasilana z 6 akumulatorów o różnych pojemnościach. Przy częstym wyłączaniu i włączaniu kamery i korzystaniu z funkcji *Zoom, Start /Stop*, akumulator będący wyposażeniem kamery wystarczał na ok. 65 min pracy kamery, a przy odtwarzaniu z wykorzystaniem ekranu LCD na 100 min. Akumulator o największej pojemności NP-F950 wystarczał odpowiednio na 410 i 630 min.

Kamera jest dobrze wyważona, pewnie trzyma się ją w dłoni. Układ przycisków i ich rozmieszczenie sprawiają, że preferuje korzystanie z ekranu LCD. Wygodna jest obsługa menu za pomocą specjalnego pokrętła i widocznych w wizjerze lub ekranie ikon. Mimo to przydałby się umieszczony na zewnątrz przycisk do szybkiej obsługi włączania stabilizatora obrazu.

Stabilizator skutecznie eliminuje drżenie dłoni przy korzystaniu z optycznego *Zoomu*. Osiemnastokrotny *Zoom* optyczny, chociaż nie jest największy (22-krotny u innych producentów, np. firmy Canon), praktycznie ogranicza potrzebę stosowania *Zoomu* cyfrowego, który powoduje problemy ze stabilizacją obrazu (konieczność stosowania statywu i zwiększona ziarnistość).

Ostrość obrazu jest zachowana w całym zakresie regulacji.

Płynna regulacja, szybkość najazdu przy powiększeniu optycznym od 2 do 20 s to wystarczający zakres do filmowania amatorskiego. Silnik *Zoomu* i inne mechanizmy pracowały bardzo cicho.

Wyraźnej poprawy jakości obrazu przy funkcji ORC nie zauważono. Także bez przeprowadzenia specjalistycznych pomiarów nie widać wpływu zwiększenia rozdzielczości linii. Jakość obrazu nagrana za pomocą kamery wideo TRV24 i TRV35 jest porównywalna.

Duża frajda to filmowanie w ciemności; gdy już nic nie widać, to w wizjerze lub na ekranie LCD widać wyraźnie (monochromatyczne) kontury przedmiotów. Szkoda, że jest tak mały zasięg filmowania. Powyżej 3 m kontury się zacierają i kamera także już nie widzi. Ogranicza to zastosowanie kamery, np. do filmowania w grotach form skalnych tylko do pierwszego planu lub do małych pomieszczeń.

Mimo, że kamera ma dźwięk mono, to jest on bardzo dobrej jakości, a mikrofon ma dobrą czułość, szkoda jednak że nie ma filtru ograniczającego szum wiatru.

Zaletą kamery też jest jej cena. Kosztuje prawie tyle (ok. 3400) zł, co gorzej wyposażony model TRV24. ■

Jerzy Justat

- **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

- **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW,** również modernizacja starszych typów, **REWO-Elektronika**, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

- **VIDEO HEAD SERVICE** – Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 0-12-411-03-70, fax012-411-04-01. RO/323

- Wysyłkowa sprzedaż podzespołów i elementów elektronicznych oraz akcesorii komputerowych. HURT i DETAL. Rachunki i faktury VAT. Na życzenie – ze zwrotem kosztów 3,50 zł wysyłamy pełny katalog-cennik. UNIPOL, 07-202 Wyszków, skr. poczt. nr 25, tel./fax 0-216-27330 RO/58/97

- **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 41 28 13. RO/8/98

- **Płytki drukowane:** prototypy superekspresowo, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74 RO/106

- **Lampy elektronowe** odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe, podstawki do lamp. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-0-22-847-11-56, 0601-34-28-70 RO/358/96

- **Głowice satelitarne TSU2E51P** – tanio. Tel/fax (0-22) 648 14 52. Tel. 0-601-33 33 15. RO/48/97

Tester transformatorów WN, trafopowielaczy, powielaczy i zasilacz lutownicy – dwa w jednym. Niezbędny w serwisie RTV. Zamów ofertę. **ELSTEL** 57-200 Ząbkowice Śl. ul. Stokrotkowa 10, tel./fax (074) 152-515 RO/30

- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

- **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sanyo, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Telefunken, setki innych, również nietypowe, uniwersalne i krajowe. Baterie gratis!. **MAGNETRONY**, diody, kondensatory, inne części do kuchenek mikrofalowych. Tania wysyłka. "VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66. RO/210/94

- **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych** – na miejscu lub wysyłkowo. **"Pi-Si Elektronik"** ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4844 156, tel./fax 091/4845 214, Internet: www.inet.com.pl/pisi/ RO/206

- **MULTI-TRANS** – bezprzewodowy, uniwersalny przedłużacz do pilotów zdalnego sterowania. Umożliwia obsługę tunera satelitarnego magnetowidu z każdego pokoju w którym jest telewizor. Producent: **MULTITRANS** S.C. 01-175 Warszawa, ul. Młynarska 25, tel/fax 631-14-21, 632-41-97, 620-80-08, 0-602 790-924. RO/24/98

- **Zestawy elektroniczne do samodzielnego montażu** (płytka drukowana + elementy + schematy). Pełna oferta producentów "Nord Elektronik", "Jobel", "Todax", "ATLANT". Wysoka jakość, pewność działania, w ofercie ponad 250 zestawów. Sprzedaż wysyłkowa, katalog – koperta zwrotna + 2 znaczki, "**ATLANT**" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1, tel. (0-22) 783-17-19. RO/58

- **Zasilacz stabilizowany Z-3020**, regulacja od 0,1 do 30 V, 20 A – sprzedam. Częstochowa, ul. Bienia 16/14, tel. (034) 635819. RO/31/98

- **Montaż** powierzchniowy i przewlekany. Tel. 0-601 614971

Piece lutownicze SMD, tygle + technologia lutowania płytek drukowanych. Tel. 0-601 614971. RO/33



02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOGI !!!
ZADZWOŃ LUB NAPISZ.

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

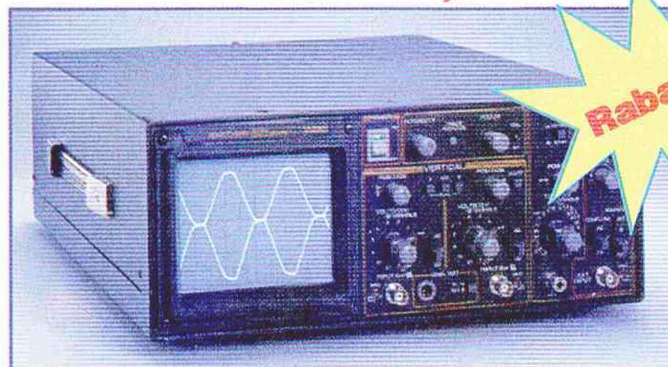
Partner handlowy firm: HAMEG Instruments

METEX® Tektronix HC

PROMOCJA:
Przy zakupie oscyloskopu HC-3502c wraz z dowolnym zestawem laboratoryjno - serwisowym firmy Metex. Rabat 10%



Rabat 10%



ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.
WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstościomierz, zasilacze, multimetr

MS-9140:	trzy zasilacze: 0÷30V/0÷2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącze RS232c	cena: 1450 zł
MS-9150:	tak jak MS-9140, częstościomierz 1,3 GHz	cena: 1600 zł
MS-9160:	tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS, generator 10 MHz	cena: 2200 zł +VAT

OSCYLOSKOP HC-3502c - Najtańszy na rynku!!!
z dwuletnią gwarancją. Przebój roku 1996 i 1997 w Polsce!
1996 sprzedano 400 szt., 1997 sprzedano 470 szt.
20 MHz, dwa kanały, tester elementów, 1mV-20V/dz
Uwaga: dwie sondy na wyposażeniu. Cena 1290 zł+Vat

OSCYLOSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.
HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)
HC-5510: 100 MHz, trzy kanały, (analogowy)

NOWOŚĆ!



METEX DG - Scope
Oscyloskop, analizator stanów logicznych, multimetr True RMS, częstościomierz -w jednym urządzeniu, holster

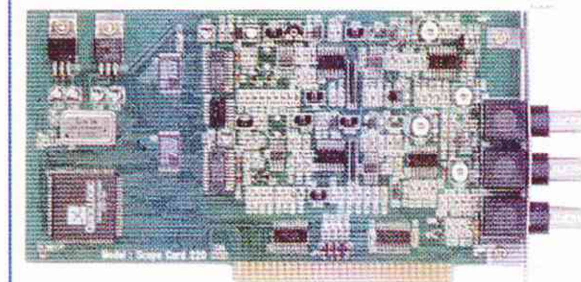
Oscyloskop - 20 MHz, 2 kanały, kursory, autosetup, ekran CCFL - doskonała widoczność w ekstremalnych warunkach oświetleniowych.

Częstościomierz - 5 Hz ÷ 20 MHz

Multimetr - True RMS, automat

Analizator stanów - 8 kanałów, TTL, CMOS

Cena: 2500zł + Vat



KOMPUTEROWA KARTA OSCYLOSKOPOWA - SCOPE CARD 220
- próbkowanie 20 Ms/sek, autosetup, wbudowany czestościomierz
- tor Y (50 mV - 5 V, 8 bitów, 32 kB/kanał - długość próbki)
- tryb pracy: CH1, CH2, Dual, ADD
- wyzwalanie: auto, normal, single (źródło wyzwalania: CH1, CH2, EXT
- rozmiary wyświetlanego ekranu na monitorze 8 x 10 działek
- minimum sprzętowe: komputer 386, 640 kB RAM
- cena: 650 zł + Vat



OSCYLOSKOPY STACJONARNE TEKTRONIX
TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics

ATRAKCYJNE OFERTY SPECJALNE.
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE.



ZASILACZE LABORATORYJNE (DWA LATA GWARANCJI)

ANALOGOWE:		CYFROWE Z RS232c:
PROTEK	3003 - 30 V, 3A, poj.	LPS 301
	3006 - 60 V, 1,5A, poj.	LPS 302
	3015 - 2 x 30 V, 1,5A,	LPS 303
	3033 - 2 x 30 V, 1,5A,	LPS 304
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE!!!		LPS 305

Wkrótce nowy model!

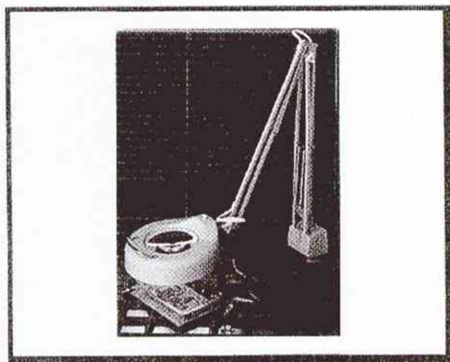


Stroboskop do 100.000 obr/min !

TACHOMETR DT-2236 (OPTYCZNO-STYKOWY) REWELACYJNY TACHOMETR ZE ŚWIADECTWEM LEGALIZACJI URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy: 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa: 0,05-2000 m/min
Dokładność: 0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 520 zł +VAT
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)

SPIS TREŚCI

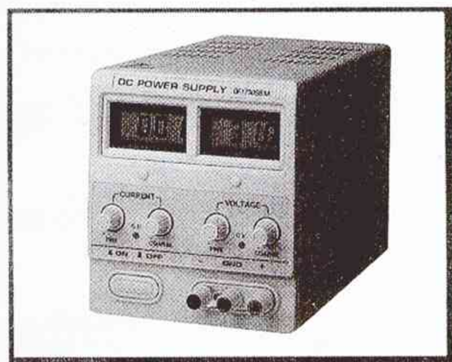
WYPOSAŻENIE TWOJEGO WARSZTATU



Lampa warsztatowa typ LTS 120

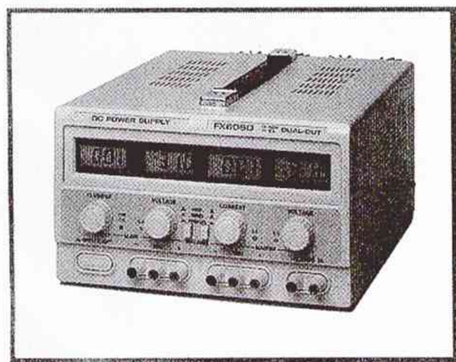
- Idealne połączenie szkła powiększającego z lampą warsztatową
- Zasilanie lampy ~220÷240V / 50Hz
- Przewód zasilający o długości 1,75 m.
- Ramię robocze statywu lampy długości 105 cm.
- Źródło światła jarzeniowe 22W do okoła soczewki
- Soczewka ∅ 125 mm.
- Zdolność skupiająca soczewki 3 dioptrie
- Cena detaliczna **260,00 PLN + 22% VAT**

zasilacze laboratoryjne



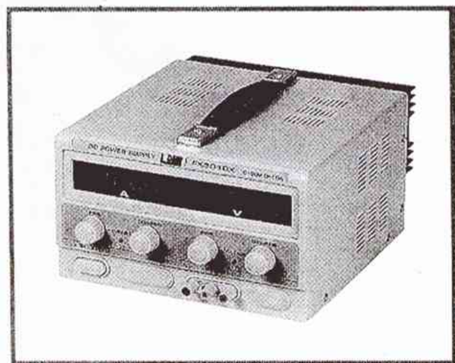
Zasilacz typ FX - 303 (pojedyńczy)

- Napięcie wyjściowe 0÷30V, prąd wyjściowy 0÷3A
- Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe
- Płynna regulacja napięcia i prądu
- Cyfrowy odczyt wartości napięcia i prądu (wyświetlacze typu LCD)
- Sygnalizacja rodzaju pracy (prądowa lub napięciowa)
- Masa 2,2 kg, wymiary 135 x 160 x 275 mm
- Gwarancja 12 miesięcy
- Cena detaliczna **500,00 PLN + 22% VAT**



Zasilacz typ FX - 6060 (potrójny)

- Napięcie wyjściowe 2 x 0÷30 V, prąd wyjściowy 2 x 0÷3A, 1 x 5V / 3A
- Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe
- Płynna regulacja napięcia i prądu
- Cyfrowy odczyt wartości napięcia i prądu (wyświetlacze typu LCD)
- Sygnalizacja rodzaju pracy (prądowa lub napięciowa)
- Masa 5,2 kg, wymiary 360 x 165 x 265 mm
- Gwarancja 12 miesięcy
- Cena detaliczna **1100,00 PLN + 22% VAT**



Zasilacz typ FX - 3010 (pojedyńczy)

- Napięcie wyjściowe 0÷30V, prąd wyjściowy 0÷10A
- Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe
- Płynna regulacja napięcia i prądu
- Cyfrowy odczyt wartości napięcia i prądu (wyświetlacze typu LED)
- Sygnalizacja rodzaju pracy (prądowa lub napięciowa)
- Masa 11,5 kg, wymiary 310 x 135 x 265 mm
- Gwarancja 12 miesięcy
- Cena detaliczna **1150,00 PLN + 22% VAT**

SBH Elektronik S.C. 03-450 Warszawa ul. Ratuszowa 11 tel/fax 619-33-72 lub 619-22-41 wew. 157



MULTIMETR CYFROWY SAF 350E Z INTERFEJSEM RS-232C

- Podwójny wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry / 3 i 1/2 cyfry, bargraf
- Maksymalne wskazanie 3999 (19999 – przy pomiarze f)
- Pomiar: AC/DCA (0,1 μA-20 A), AC/DCV (DCV od 100 μV), R (40 MΩ), f (2 MHz), C (10 pF-400 μF), T
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna/ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny, stany logiczne, automatyczne wyłączenie zasilania
- 8 pamięci wyników pomiarów
- Dokładność podstawowa 0,3%
- Test bezpieczników przyrządu
- Interfejs RS-232C, oprogramowanie MS/DOS Windows 95
- Kalibracja programowa przyrządu
- W komplecie sonda temperaturowa, wielofunkcyjna obejma gumowa
- *Cena: 259,- zł**

MULTIMETR CYFROWY SAF 320F

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry, bargraf analogowy, wysokość cyfr 20,4 mm
- Maksymalne wskazanie 3200
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV, R (30 MΩ), f (300 kHz), T (-40-1000°C), hFE
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych
- Funkcje Data Hold i Range Hold
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: 2 baterie R6 (1,5 V)
- *Cena: 123,- zł**

MULTIMETR CYFROWY SAF 3400

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry (4 i 1/2 cyfry przy pomiarze częstotliwości), bargraf analogowy
- Maksymalne wskazanie 1999 (19999 przy pomiarze częstotliwości)
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV (od 100 μV), R (20 MΩ), f (1 MHz), (10 pF-5 μF), hFE
- Test diody, baterii (1,5 V; 9 V) i ciągłości obwodu (beeper)
- Ręczna zmiana zakresów pomiarowych (automatyczna przy pomiarze pojemności i częstotliwości)
- Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny
- Timer z osobnym wyświetlaczem
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Sygnalizacja akustyczna niewłaściwego umieszczenia wtyku przewodów pomiarowych
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- *Cena: 129,- zł**



MULTIMETR CYFROWY SAF 2800

- Wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, wysokość cyfr 19 mm
- Pomiar: AC/DCV, AC/DCA (10 A), R (20 MΩ)
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Szybkość pomiaru 2-3 pomiary na sekundę
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: bateria 6F22 (9 V)
- *Cena: 82,- zł**

* Wszystkie ceny w PLN nie zawierają podatku VAT (22%)

Wyłączny i bezpośredni importer przyrządów pomiarowych firmy SAFTEC. Dystrybucja, własny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.



10 % wiosenny rabat na oscyloskopy serii 3000

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE OS-5100RA / OS-5100RB

- Zakres częstotliwości: od 0 do 100 MHz;
- Liczba kanałów 4 (OS-5100RA), 2 (OS-5100RB);
- **Auto Set (automatyczne dostosowanie do parametrów mierzonego sygnału)**
- Ekranowy odczyt nastaw (Readout), kursory pomiarowe ΔV, ΔT, 1/ΔT;
- Czułość: od 2 mV/dz do 5 V/dz;
- Podwójna podstawa czasu, linia opóźniająca;
- Opóźniona i szybka podstawa czasu 5 ns/dz;
- Filtry sygnału wyzwalania HF i LF;
- Funkcja Hold Off, tryb X-Y;
- Częstościomierz (tylko w trybie Auto Set);
- Automatyczne ogniskowanie;
- Maksymalne napięcie wejściowe 400 V.



OSCYLOSKOPY ANALOGOWE

			Cena
OS-5020P	20 MHz, 2 kanały,	20 ns/dz	1390
OS-9020P	20 MHz, 2 kanały,	20 ns/dz	1390
OS-9020A	20 MHz, 2 kanały,	20 ns/dz	1470
OS-9040D/5040D	40 MHz, 2 kanały,	20 ns/dz	2370
OS-9060D	60 MHz, 2 kanały,	10 ns/dz	2860
OS-9100P	100 MHz, 2 kanały,	10 ns/dz	3500
OS-9100D/5100A	100 MHz, 3 kanały,	5 ns/dz	3900
OS-5100RB	100 MHz, 2 kanały,	5 ns/dz	4200
OS-5100RA	100 MHz, 4 kanały,	5 ns/dz	4700

Modele 40, 60 i 100 MHz mają opóźnioną podstawę czasu i linię opóźniającą

OSCYLOSKOP ANALOGOWY Z GENERATOREM

OS-9020G/5020G	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz, F_g = 0,1 Hz÷1,0 MHz		1800

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE TYPU READ-OUT

OS-902RB/502RB	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2400
OS-904RD/504RD	40 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2900

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

		Cena
OS-3020	20 MHz, 2 kanały, 20 MS/s	4150
OS-3040	40 MHz, 2 kanały, 20 MS/s	5100
OS-3060	60 MHz, 2 kanały, 20 MS/s	5900
LG-3000	Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja)	240

SONDY DO OSCYLOSKOPÓW

GS-060M	50 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	60
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	120
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/14 pF, 1,5 m	180

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B	4 i 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCA, R, f, h_{FE}, test diody	790

MULTIMETR CĘGOWY

CM-631D	3 i 3/4 cyfry (4000), ACA (600 A), DCV (400 V), ACV (600 V), R, ciągłość, Data Hold, Peak Hold	200

MULTIMETR KIESZONKOWY

		Cena
DM-733	3 i 1/2 cyfry, bargraf, DC/ACV, DC/ACA, R, ciągłość	95

GENERATOR M.CZ. Z CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AC-3001C	10 Hz÷1 MHz, zniekształcenia < 0,5%, U_{wy} = 0÷22,8 V, prostokąt, sinus	720

ZASILACZE LABORATORYJNE

GP-4303D	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷3 A, odczyt cyfrowy	600
GP-305	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷5 A, odczyt analogowy	880
GP-503	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷3 A, odczyt analogowy	880
GP-505	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷5 A, odczyt analogowy	1200

Ceny detaliczne w zł, nie zawierają podatku VAT (22%)

LABIMED

UWAGA!

Sprzedaż bez cła i podatku VAT dla placówek naukowo-dydaktycznych



Multimetry cęgowe ECT-689 i ECT-680

mierzą z automatyczną lub ręczną zmianą zakresu: ■ Prąd stały (ECT-689) w zakresach 400A i 1000A z rozdzielczością 0,1/1A. ■ Prąd przemienny w zakresach 400A i 1000A z rozdzielczością 0.1A/1A ■ Napięcie stałe i przemienne w zakresach 400V i 1000V z rozdzielczością 0,1/1V. ■ Rzeczywistą wartość skuteczną (TrueRMS) prądów i napięć przemiennych do 2kHz (ECT-689), do 1kHz (ECT-680) ■ Rezystancję w zakresach 400Ω i 4kΩ, ciągłość (ECT-680/689) i test diody (ECT680). ■ Pojemność (ECT-689) do 4000μF i temperaturę (ECT-689) -40...1370°C z odczytem ΔT. ■ Częstotliwość (ECT-680) w zakresach 0,01/0,1/100/1000 Hz. ■ Podwójny wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry; bargraf, pomiar względny, wartość maks/ min/śred, Peak Hold (1ms), automatyczne wyłączanie zasilania; rozwartość cęgów: 50,8mm (ECT-689), 52mm (ECT-680), futerał.

cena: 690 zł (ECT-689)



Multimetr-kalibrator Escort-2000

generuje i jednocześnie mierzy sygnały :
■ **Źródła: napięciowe** 0...1,5V lub 0...15V (±0,03%) **prądowe** 0...25mA(±0,03%) ■ **Generator sygnału prostokątnego:** 28 częstotliwości 0,5...4800Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 skokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5V, ±5V, 12V i ±12V ■ **Generator sygnału schodkowego (SCAN)**: Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1÷16) i czasu trwania schodka (0...99s). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP)**: Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Multimetr**: Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400Ω...40MΩ), DC/ACV, DC/ACA, AC+DC, TrueRMS, T, f, współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks/min/śred. Test diody i ciągłości, Data Hold.

cena: 1190 zł



Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

zawierają: ■ **Oscyloskop cyfrowy** (modele 300C, 300E, 320C, 320E): dwa kanały, 20kHz, próbkowanie 20MS/s, tryby odchylania pionowego: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB i X-Y, rodzaj sygnału wejściowego: AC, DC; automatyczny setup, 20 pamięci ekranu, tryby wyzwalania: AC, DC, HF-RJ, kursory: ΔV, ΔT, 1/ΔT, Vp-p. ■ **Multimetr cyfrowy** (320C, 320E): automatyczna zmiana zakresu, maksymalne wskazanie wyświetlacza 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody. ■ **Analizator stanów logicznych** (320C, 320E): 8 kanałów, 20MHz, TTL/CMOS, tryb czasowy, tryb stanów, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym. ■ **Częstościomierz** (300C, 300E, 320C, 320E): 1Hz...20 MHz, wyświetlacz 7 cyfr, pomiar okresu. ■ **Wyświetlacz**: CCFL (300C, 320C), LCD z podświetleniem LED (300E, 320E); zasilanie: sieciowo-akumulatorowe NiCd (320C, 320E), sieciowe/bateryjne (300C, 300E); RS-232C, Centronix, oprogramowanie pod MS Windows, obejma gumowa, neseser, masa 2 kg.

cena: 4200 zł (320E, C); 2800 zł (300C); 2600 zł (300E)

przyrządy pomiarowe firmy

ESCORT

2 lata gwarancji

LABIMED® Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73

Ceny bez podatku VAT 22%



Multimetry cyfrowe Escort 97 i 95

■ Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości, (*) ■ Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału ■ Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie 45Hz...20kHz (*) ■ Duża rozdzielczość 1μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06% ■ Ponadto pomiar: ● rezystancji: 0,1Ω...40MΩ ● pojemności: 1pF...10mF ● częstotliwości: 0,001Hz...10MHz (*) ● współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99.9% (*) ● szerokości impulsów: 0,1ms...2s ● konduktancji do 40nS/100GΩ (*) ● temperatury: -40... +1372°C (*) ● dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4Ω... 1200Ω (*) ● współczynnika szczytu ■ Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów (*) ■ Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny ■ Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie - wyposażenie dodatkowe) ■ Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

(*) - funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97

cena: 850 zł (Escort 97); 550 zł (Escort 95)



Stacjonarny multimetr cyfrowy EDM-3150

■ Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem ■ DCV z rozdzielczością 1μV i dokładnością 0,01% ■ DCA z rozdzielczością 100nA i dokładnością 0,05% ■ ACV/ACA True RMS w zakresie 20Hz...100kHz ■ Napięcie i prąd przemienny z nałożoną składową stałą AC + DC ■ R, C, dBm, f, T ■ Pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia ■ Testy: diody, ciągłości ■ Multimetr ma też wszystkie funkcje miernika Escort 97 ■ Interfejs RS-232C (standard), GPIB (opcja).

cena: 2950 zł





Mierniki RLC

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem ■ Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D) ■ Rezystancja 1mΩ...10MΩ ■ Pojemność 0,1pF...10mF ■ Indukcyjność 1μH...10000H ■ Dobroć, tangens kąta stratności ■ Częstotliwości pomiarowe: 120Hz i 1kHz ■ Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna ■ Automatyczna kalibracja ■ Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D).

cena: 550 zł (131D); 1350 zł (3131D)